

理 科

理科は **物理** **化学** **生物** のうち 2 科目を選択受験のこと。

物理 …… 1 頁 **化学** ……19 頁 **生物** ……34 頁

問題 **I** はマークシート方式, **II** は記述式である。

I の解答はマークシートに, **II** の解答は解答用紙に記入すること。

〔注 意 事 項〕

1. 監督者の指示があるまでは, この問題冊子を開かないこと。
2. マークシートは, コンピュータで処理するので, 折り曲げたり汚したりしないこと。
3. マークシートに, 氏名・受験番号を記入し, 科目選択・受験番号をマークする。
マークがない場合や誤って記入した場合の答案は無効となる。

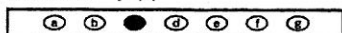
受験番号のマーク例 (13015 の場合)

受 験 番 号				
1	3	0	1	5
万位	千位	百位	十位	一位
	①	●	①	①
●	①	①	●	①
②	②	②	②	②
③	●	③	③	③
④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑥	⑤	●
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

4. マークシートにマークするときは, HB または B の黒鉛筆を用いること。誤ってマークした場合には, 消しゴムで丁寧^{ていねい}に消し, 消し^{ていねい}くずを完全に取り除いたうえで, 新たにマークし直すこと。
5. 下記の例に従い, 正しくマークすること。

(例えば c と答えたいとき)

正しいマーク例



誤ったマーク例

○	○	○	○	○	○	○	○をする
○	○	○	○	○	○	○	Vをする
○	○	○	○	○	○	○	完全にマークしない
○	○	○	○	○	○	○	枠からはみ出す

6. 各科目とも基本的に正解は一つであるが, 科目によっては二つ以上解答を求めている場合があるので設問をよく読み解答すること。
7. 解答は所定の位置に記入すること。

生 物

I

第1問 細胞に関する以下の各問い(問1～3)に答えよ。

[解答番号 1 ~ 17]

下の表は、ア～カの6種類の細胞を観察し、構造体a～eの有無を調べた結果をまとめたものである。表中+/-の記号は、存在する構造体については+、存在が確認できない構造体については-で示した。

細胞の種類 \ 構造体	a	b	c	d	e
ア	+	+	+	+	+
イ	+	+	+	-	+
ウ	+	-	-	+	-
エ	+	+	-	-	-
オ	+	+	+	-	-
カ	+	+	+	+	-

問1 構造体a～eに最も適当なものを、次の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

1 ~ 5

- | | | |
|---------|-------|-----------|
| ① 核 膜 | ② 葉緑体 | ③ ミトコンドリア |
| ④ リボソーム | ⑤ 細胞壁 | |

問 2 次の A～I を観察した際に確認できる構造体の組み合わせは、表のア～カのどれに相当するか。最も適当なものを、①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。複数回同じものを選択してもよい。なお、ア～カに該当する構造体の組み合わせがない場合は、⑦該当なしを選べ。 ～

① ア ② イ ③ ウ ④ エ ⑤ オ ⑥ カ ⑦ 該当なし

- | | | |
|----------------|--------------------|---------|
| A 根粒菌 | B クラミドモナス | C ネンジュモ |
| D メタン生成菌 | E 酵母菌 | F ミドリムシ |
| G ツバキの葉の柔組織の細胞 | H 体細胞分裂中期のマウスの培養細胞 | |
| I ヒトの口腔上皮細胞 | | |

問 3 3ドメイン説では、生物全体を、細菌ドメイン、古細菌ドメイン、真核生物ドメインの3つに分ける。以下の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 問2のA～Eのなかで、細菌ドメインに分類されるものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

- | | | |
|-------------|-----------|----------|
| ① A 根粒菌 | B クラミドモナス | |
| C ネンジュモ | D メタン生成菌 | |
| ② A 根粒菌 | B クラミドモナス | |
| C ネンジュモ | E 酵母菌 | |
| ③ B クラミドモナス | C ネンジュモ | D メタン生成菌 |
| ④ C ネンジュモ | D メタン生成菌 | E 酵母菌 |
| ⑤ A 根粒菌 | B クラミドモナス | |
| ⑥ A 根粒菌 | C ネンジュモ | |
| ⑦ B クラミドモナス | C ネンジュモ | |
| ⑧ B クラミドモナス | E 酵母菌 | |

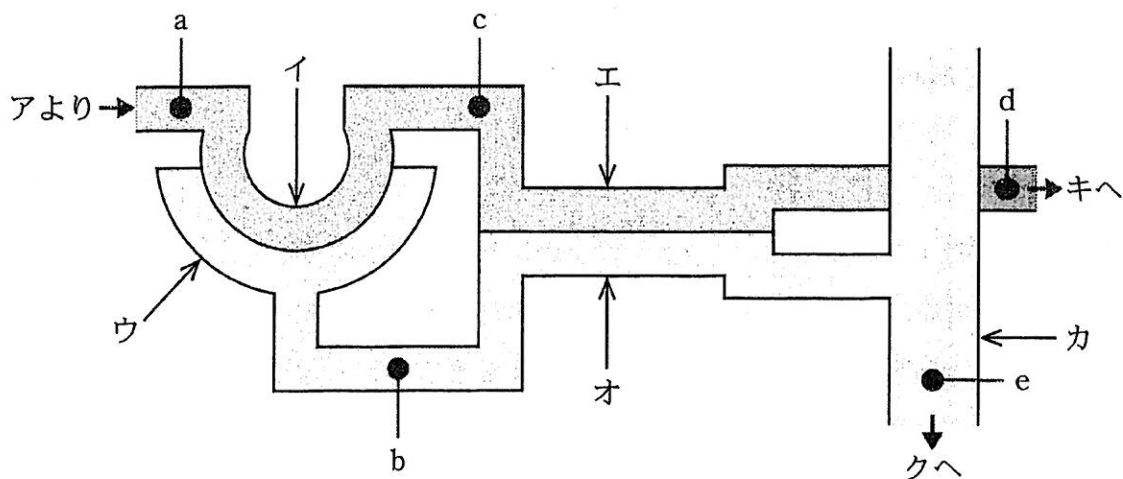
(2) 3ドメイン説が提唱された経緯とその内容として、最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 細胞構造や栄養生産の比較から、古細菌は、真核生物よりも細菌と近縁であることが示された。
- ② 細胞構造や栄養生産の比較から、古細菌は、細菌よりも真核生物と近縁であることが示された。
- ③ 分子データの比較から、古細菌は、真核生物よりも細菌と近縁であることが示された。
- ④ 分子データの比較から、古細菌は、細菌よりも真核生物と近縁であることが示された。

(3) 3ドメイン説を提唱したのは誰か。最も適当な人名を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① ヘッケル ② シュバルツ ③ ウーズ
- ④ マーグリス ⑤ ホイタッカー

第2問 以下のヒトのネフロン概略図を参考に、腎臓に関する各問い(問1~10)に答えよ。〔解答番号 ~ 〕



問1 図のア~クの名稱として最も適当なものを、次の①~⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 ~

- | | | |
|------------|----------|--------|
| ① 細尿管(腎細管) | ② ボーマンのう | ③ 糸球体 |
| ④ 腎 う | ⑤ 腎動脈 | ⑥ 腎静脈 |
| ⑦ リンパ管 | ⑧ 集合管 | ⑨ 毛細血管 |

問2 図のa~eはそれぞれの管の中を流れる液体を示している。a, bの成分で、どちらか片方にしか見られないものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- | | | |
|-----------|---------|------------|
| ① グルコース | ② タンパク質 | ③ ナトリウムイオン |
| ④ カリウムイオン | ⑤ 尿 素 | |

問3 図のb, eの成分で、どちらか片方にしか見られないものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- | | | |
|-----------|---------|------------|
| ① グルコース | ② タンパク質 | ③ ナトリウムイオン |
| ④ カリウムイオン | ⑤ 尿 素 | |

問 4 図のオにおけるナトリウムイオンの再吸収に関して最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 11

- ① チャネルを介した能動輸送で再吸収している。
- ② チャネルを介した受動輸送で再吸収している。
- ③ 輸送体を介した能動輸送で再吸収している。
- ④ 輸送体を介した受動輸送で再吸収している。

問 5 問 4 におけるナトリウムイオンの再吸収を促すホルモンとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 12

- ① 鉱質コルチコイド ② 糖質コルチコイド ③ チロキシン
- ④ パラトルモン ⑤ バソプレシン ⑥ アドレナリン

問 6 問 5 のホルモンが合成される場所として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 13

- ① 視床下部 ② 脳下垂体前葉 ③ 脳下垂体後葉
- ④ 副腎皮質 ⑤ 副腎髄質 ⑥ 甲状腺

問 7 図のカにおける水の再吸収に関して最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 14

- ① 脂質二重層を透過する水の性質を利用して再吸収している。
- ② アクアポリンを介して再吸収している。
- ③ 輸送体を介した能動輸送で再吸収している。
- ④ 輸送体を介した受動輸送で再吸収している。

問 8 問 7 における水の再吸収を促すホルモンとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 15

- ① 鉱質コルチコイド ② 糖質コルチコイド ③ チロキシン
- ④ パラトルモン ⑤ バソプレシン ⑥ アドレナリン

問 9 問 8 のホルモンが合成される場所として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 16

- ① 視床下部 ② 脳下垂体前葉 ③ 脳下垂体後葉
 ④ 副腎皮質 ⑤ 副腎髄質 ⑥ 甲状腺

問10 イヌリンは糖の1種で、腎臓で100%ろ過され、再吸収は起こらない。イヌリンを血管に注入し、体内に均一に分布するまで十分待った後、図のa, b, eにおけるイヌリンの濃度を測ったところ、下の表のような結果が得られた。水の再吸収の割合を99.2%、生成される尿量を1 mL/分として、以下の(1)～(3)の問いに答えよ。

	a	b	e
イヌリン (質量%)	0.01	0.01	A

(1) Aの値として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

17

- ① 0.80 ② 1.05 ③ 1.20 ④ 1.25 ⑤ 2.5

(2) dの流量が1249 mL/分だとすると、cにおける流量はどれくらいか、最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 18

- ① 1124 mL/分 ② 1125 mL/分
 ③ 1249 mL/分 ④ 1250 mL/分

(3) 水の再吸収の割合が1%減少して98.2%となった場合、尿量は何倍になるか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 19

- ① × 1.01 ② × 1.10 ③ × 1.25
 ④ × 2.10 ⑤ × 2.25

第3問 細胞間結合に関する以下の各問い(問1～3)に答えよ。

[解答番号 ~]

問1 細胞接着は動物の上皮細胞で発達しているが、上皮でないものを、次の

①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① 表皮 ② 真皮 ③ 血管の内皮
④ つめ ⑤ 内分泌腺 ⑥ 汗腺

問2 動物の上皮組織にはギャップ結合と呼ばれる細胞間結合が見られる。

ギャップ結合に関する以下の(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) ギャップ結合の説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 隣接した細胞が、中空のタンパク質によって結合している。
② 隣接した細胞が、糖タンパク質によって結合している。
③ 隣接した細胞が、多糖でできた構造によって結合している。
④ 隣接した細胞が、膜が一部融合した構造によって結合している。

(2) ギャップ結合を通過できるものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 無機イオンのみが通過できる。
② アミノ酸などの低分子の物質のみが通過できる。
③ 無機イオンやアミノ酸などの低分子の物質が通過できる。
④ 無機イオンやアミノ酸などの低分子の物質に加えて比較的大きなタンパク質も通過できる。