

英語・数学・理科〔生物基礎・化学基礎〕・国語

〔注意事項〕

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
2. 問題冊子の出題科目、ページ等は、下表のとおりです。監督者の指示に従って確認しなさい。

出題科目	大問題番号	ページ	対象受験者
英語	第1問～第4問	1～12	2科目受験 薬学部(専願制)の 受験生は1科目受験
数学	I～Ⅲ	13～18	
生物基礎	I～Ⅲ	19～37	
化学基礎	I～Ⅲ	39～49	
国語	第一問 第二問	74～52 (裏表紙の次のページから)	

- ・人間社会学群の受験生は英語、国語、数学から2教科2科目選択し解答しなさい。
 - ・医療保健学部の受験生は英語、国語、数学、生物基礎または化学基礎から2教科2科目選択し解答しなさい。
 - ・薬学部の受験生は化学基礎または生物基礎のいずれかを必ず解答し、英語、国語、数学から1科目選択し解答しなさい。
 - ・薬学部(専願制)の受験生は化学基礎の1科目を解答しなさい。
 - ・看護学部の受験生は英語を必ず解答し、国語、数学、生物基礎、化学基礎から1科目選択し解答しなさい。
 - ・国語の問題は裏表紙「数学 マークシート記入上の注意」の次ページから始まるので注意すること。
3. 解答用紙はマークシート2枚です。
 4. 問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手をあげて監督者に知らせなさい。
 5. マークは、解答用紙(マークシート)に記載してある「記入上の注意」をよく読んだうえで、正しくマークしなさい。ただし、数学のマークは、問題冊子裏表紙の「数学 マークシート記入上の注意」をよく読んだうえで、正しくマークしなさい。
 6. 受験番号及び氏名は、解答用紙(マークシート)の所定欄に正確に記入し、また受験番号欄の番号を正しくマークしなさい。
 7. 監督者の指示があつてから、解答用紙(マークシート)の左上部にある「科目欄」に受験する科目名を記入しなさい。(数学については数学専用の解答用紙(マークシート)を使用すること。)
 8. 問題冊子の中にある余白ページ(P.38, P.50, P.51)を下書き用紙として利用してもかまわない。
 9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

生 物 基 礎

(45分 100点)

Ⅰ 光学顕微鏡を利用した細胞の観察に関する次の文を読み、以下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。(33点)

高校の生物実験室にある光学顕微鏡(図1)の操作法について、確認しよう。

操作法

- 1: 箱から取り出した顕微鏡に、(ア)の順に装着する。
- 2: はじめは、(イ)の対物レンズを用いる。
- 3: ピント調節のときには、対物レンズとプレパラートが(ウ)方向に、調節ねじを回していく。
- 4: 観察したいものを視野の中央に移動させてから、レボルバーを回す。
- 5: コントラストがはっきりしない場合には、絞りを(オ)。その際、力必要に応じて調節を行う。

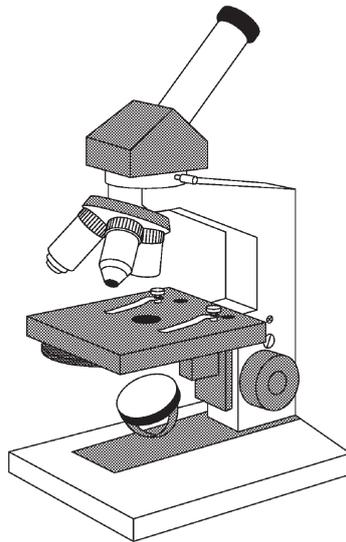


図1

次に、マイクロメーターを利用して、細胞や細胞小器官の大きさを測定する方法を確認しよう。

測定方法

- 1：対物マイクロメーターは（キ）に、接眼マイクロメーターは（ク）にセットする。
- 2：ケ両マイクロメーターの目盛りの一致している2点を探し出し、適切な計算方法で接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さを求める。ある倍率では、接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さは4μmであった。なお、対物マイクロメーターの1目盛りの長さは、 $\frac{1}{100}$ mm であることがわかっている。
- 3：コ接眼マイクロメーターだけを用いて、細胞などの観察を行う。

オオカナダモの葉を水で封じてプレパラートを作成し、光学顕微鏡で観察したところ、カ顆粒状の構造が細胞内を流れるように移動する様子が観察された。この構造は、上と同じ倍率で求めた接眼マイクロメーターの1目盛りの長さよりもやや大きく、緑色であった。

〔問1〕 文中の空欄（ア）～（ウ）に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 1

- | | （ア） | （イ） | （ウ） |
|---|-------------|-----|------|
| ① | 接眼レンズ，対物レンズ | 低倍率 | 遠ざかる |
| ② | 接眼レンズ，対物レンズ | 低倍率 | 近づく |
| ③ | 接眼レンズ，対物レンズ | 高倍率 | 遠ざかる |
| ④ | 対物レンズ，接眼レンズ | 低倍率 | 遠ざかる |
| ⑤ | 対物レンズ，接眼レンズ | 低倍率 | 近づく |
| ⑥ | 対物レンズ，接眼レンズ | 高倍率 | 近づく |

〔問2〕 下線部エについて、スライドガラスに「あ」の字を書き（図2）、そのままの向きで図1の光学顕微鏡で観察すると、視野内ではどのような像が観察されるか（図3の上段）。また、「あ」の字中の●の部分（図3の下段）が現在視野の中央にあり（図3の下段）、★の部分（図3の下段）を視野の中央に移動させたいときには、スライドガラスをどの方向に動かすとよいか。組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 2



図2

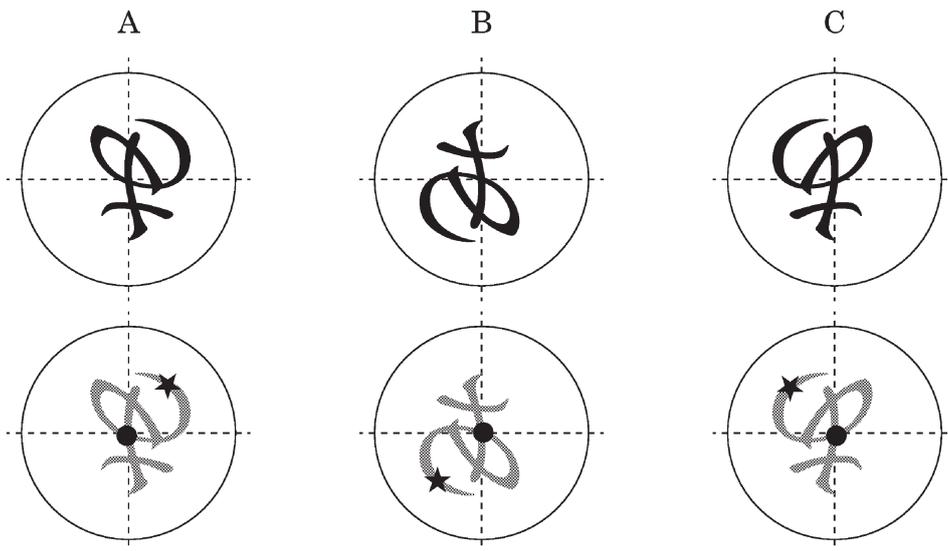
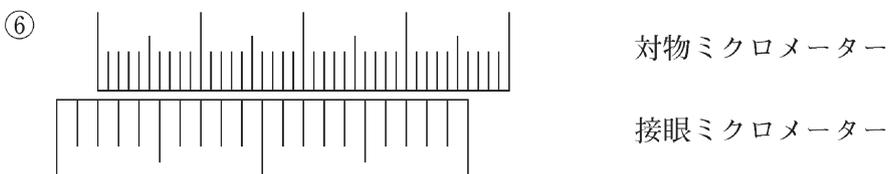
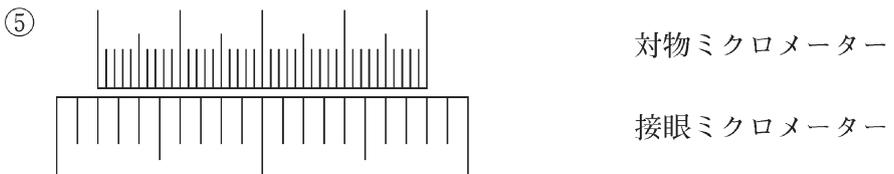
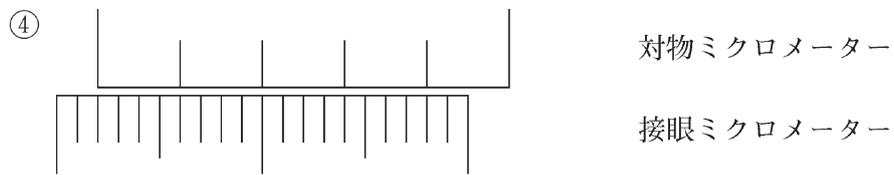
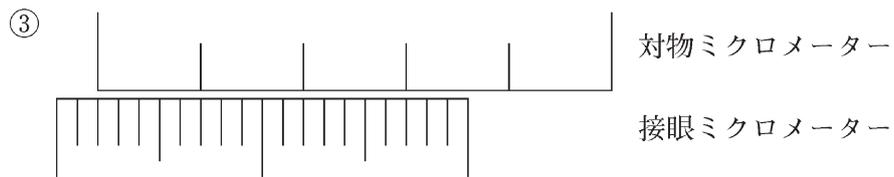
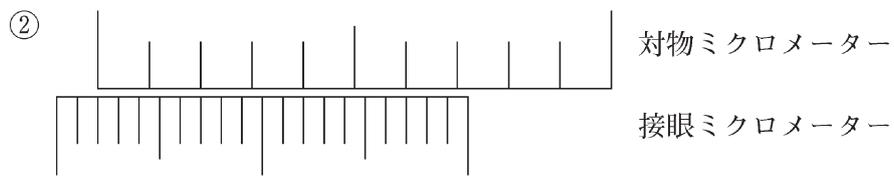
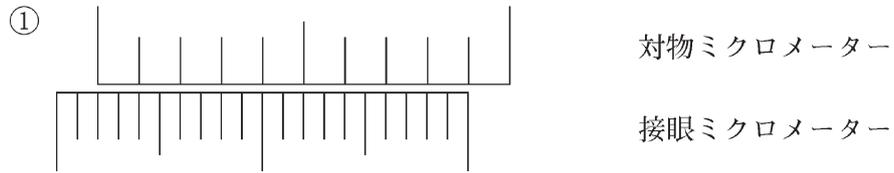


図3

	観察される像	動かす方向
①	A	右上
②	A	左下
③	B	右上
④	B	左下
⑤	C	左上
⑥	C	右下

〔問5〕 下線部ケについて、この測定を行った際に、対物マイクロメーターと接眼マイクロメーターは、どのような位置関係で見たと考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 5



〔問6〕 下線部コに関する次の a～c のうち、正しい記述を過不足なく含むものを、

下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 6

- a 接眼マイクロメーターの目盛りはピントの影響を受けず、常にはっきり見える。
- b 接眼マイクロメーターの目盛りの向きは、測定したいものの向きに合わせて変えることができる。
- c この測定で、対物レンズの倍率を4倍高いものに変えると、接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さは16 μm になる。

- ① a
- ② b
- ③ c
- ④ a, b
- ⑤ a, c
- ⑥ b, c

〔問7〕 下線部サの構造に関する次の d～f のうち、正しい記述を過不足なく含むものを、下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 7

下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。

- d ATPの合成は行わない。
- e ATPの分解は行わない。
- f 光エネルギーを化学エネルギーに転換する。

- ① d
- ② e
- ③ f
- ④ d, e
- ⑤ d, f
- ⑥ e, f

Ⅱ 心臓と体液に関する次の文を読み、以下の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。(34点)

ヒトの心臓（図1）は周期的に拍動を続けるが、それは（ア）にある洞房結節がペースメーカーとして自律的にリズムを刻むしくみをもつからである。左心室は（イ）に向けて血液を送り出す役割をはたす。左心室の活動は、下に示す4つのステージが番号の順に進むことを1サイクルとして、1分間に70サイクル程度繰り返される。

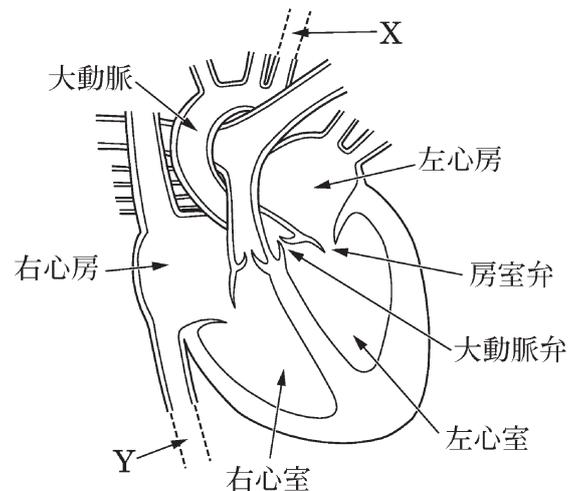


図1

- ステージ1：左心室の筋肉の収縮が始まり、左心室内圧が上昇する。房室弁（左心室から左心房への血液の逆流を防ぐ弁）は閉じており、大動脈弁（大動脈から左心室への血液の逆流を防ぐ弁）も閉じたままである。そのため、左心室への血液の出入りはなく、左心室容積は変化しない。
- ステージ2：左心室の筋肉がさらに収縮することで、左心室内圧がさらに高まる。大動脈弁が開き、左心室から大動脈へ血液が送り出される。そのため、左心室容積は小さくなる。
- ステージ3：左心室の筋肉の弛緩が始まり、左心室内圧が低下する。このとき、ステージ2で開いた大動脈弁は閉じている。左心室容積は変化しない。
- ステージ4：左心室内圧がさらに低下して左心房内圧よりも低くなると、房室弁が開いて、左心房から左心室内へ血液が流れ込み、左心室容積は大きくなる。

このステージ1～4の1サイクルの間の、左心室内圧と左心室容積の関係を示したものが、次の図2である。

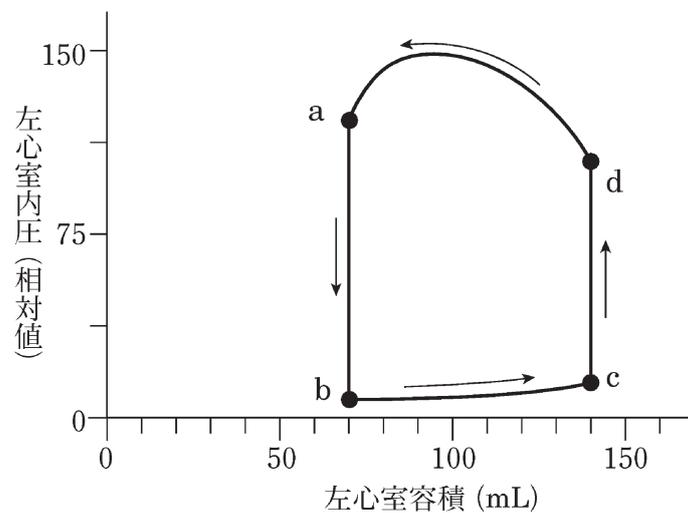


図2

〔問1〕 文中の空欄（ア）、（イ）に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びマークしなさい。 8

- | （ア） | （イ） |
|-------|-------------|
| ① 左心房 | 肺 |
| ② 左心房 | 全身の体組織（肺以外） |
| ③ 右心房 | 肺 |
| ④ 右心房 | 全身の体組織（肺以外） |

〔問2〕 図2について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 図2中の過程のうち、ステージ2とステージ4に相当するのはどこか。組合せとして最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びマークしなさい。

9

	ステージ2	ステージ4
①	a → b	c → d
②	c → d	a → b
③	b → c	d → a
④	d → a	b → c

- (2) 大動脈弁と房室弁が開くタイミングは、図2中のa～dのどの時点に相当するか。組合せとして最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びマークしなさい。

10

	大動脈弁が開くタイミング	房室弁が開くタイミング
①	a	c
②	b	d
③	c	a
④	d	b

- (3) 問題文と図2から判断して、1分間にヒトの心臓から送り出される血液の量(L)として最も近い数値を、次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。

11 L

- ① 1 ② 2 ③ 5 ④ 10 ⑤ 15

〔問3〕 図1中のXやYの位置にある血管は、次の図3中のA～Cの血管のうち、どれに相当するか。組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。ただし、XやYはまだ末梢の組織には達していない位置とする。

12

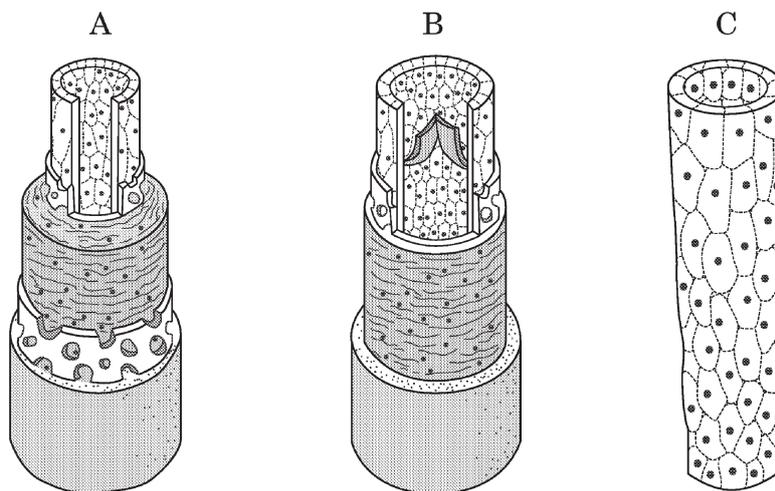


図3

- | | X | Y |
|---|---|---|
| ① | A | B |
| ② | A | C |
| ③ | B | A |
| ④ | B | C |
| ⑤ | C | A |
| ⑥ | C | B |

〔問4〕 ヒトの血液中には、次の図4に示す3種類の有形成分がある。Dは核をもち不定形、Eは核をもたず中央がくぼんだ円盤状、Fは核をもたず不定形であった。下の(1)・(2)に答えなさい。

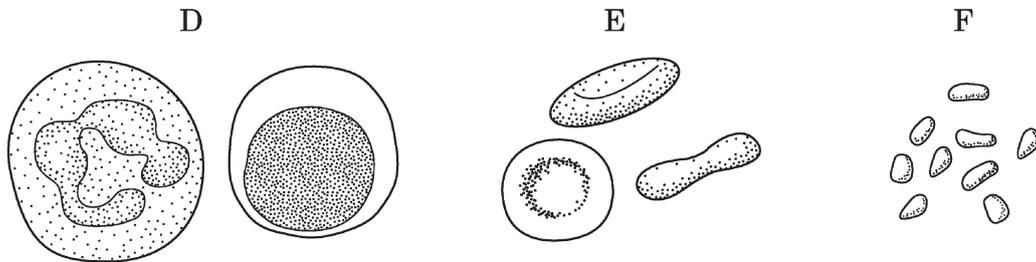


図4

(1) 3種類の有形成分のうち、血液の体積あたりで最も数が多いものはどれか。また、これらの有形成分がつくられる場所はどこか。組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。

13

	最も多い	つくられる場所
①	D	脊髄
②	D	骨髓
③	E	脊髄
④	E	骨髓
⑤	F	脊髄
⑥	F	骨髓

(2) 3種類の有形成分のはたらきや性質に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。

14

- ① Dには、肝臓で成熟するものがある。
- ② Dには、好中球やリンパ球が含まれる。
- ③ Eに含まれるヘモグロビンは、二酸化炭素濃度が高いと酸素と結合しやすくなる。
- ④ 古くなったEは、腎臓で破壊されて、肝臓で合成される胆汁中に排出される。
- ⑤ Fは、試験管内で血液凝固が起こったときの上澄み（血清）中に含まれる。
- ⑥ Fのなかには食作用を示すものがあり、自然免疫にはたらいっている。

Ⅲ ヒトの恒常性の維持に関する次の文を読み、以下の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。(33点)

ヒトの血しょう中のグルコース濃度（血糖濃度）は、自律神経系や内分泌系の協調により、ほぼ一定に保たれている。次の図1は、血糖濃度が低下したときに、血糖濃度を上昇させるしくみの一部を模式的に示したものである。なお、図中の矢印は、自律神経系または内分泌系の経路のいずれかを示している。

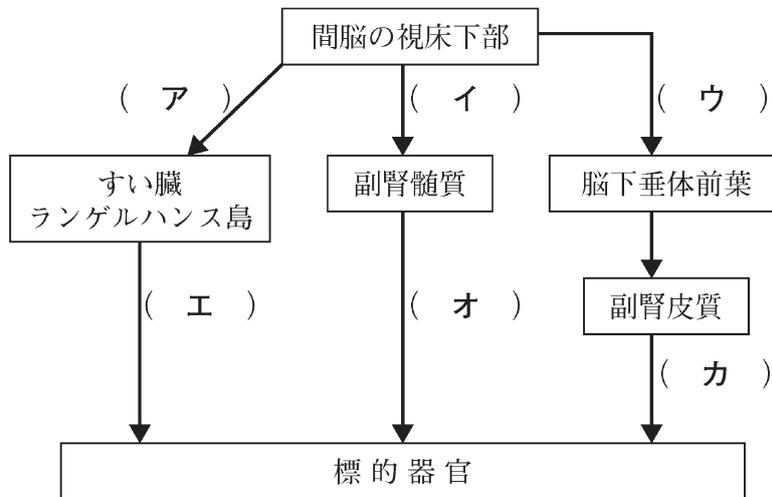


図1

〔問1〕 図1中の空欄（ア）～（ウ）に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 15

	（ア）	（イ）	（ウ）
①	交感神経	交感神経	放出ホルモン
②	交感神経	放出ホルモン	副交感神経
③	副交感神経	交感神経	放出ホルモン
④	副交感神経	放出ホルモン	交感神経
⑤	放出ホルモン	副交感神経	副交感神経
⑥	放出ホルモン	副交感神経	交感神経

〔問2〕 図1中の空欄（エ）～（カ）に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。 16

	（エ）	（オ）	（カ）
①	チロキシン	糖質コルチコイド	アドレナリン
②	チロキシン	糖質コルチコイド	成長ホルモン
③	チロキシン	アドレナリン	糖質コルチコイド
④	グルカゴン	糖質コルチコイド	アドレナリン
⑤	グルカゴン	アドレナリン	糖質コルチコイド
⑥	グルカゴン	アドレナリン	成長ホルモン

〔問3〕 ホルモン X は、血糖濃度を低下させるはたらきをもつ重要なホルモンである。ホルモン X を分泌する内分泌細胞が破壊されることでホルモン X の分泌量が不足（タイプ1）したり、ホルモン X の標的細胞のホルモン X に対する感受性や応答性が低下（タイプ2）したりすると、血糖濃度が慢性的に高い状態（糖尿病）となる。タイプ1の糖尿病は1型糖尿病、タイプ2の糖尿病は2型糖尿病とよばれる。次の図2は、健康なヒト、1型糖尿病患者、2型糖尿病患者の、食事前後での血糖濃度および血液中のホルモン X 濃度の変化を調べたものである。下の(1)~(3)に答えなさい。

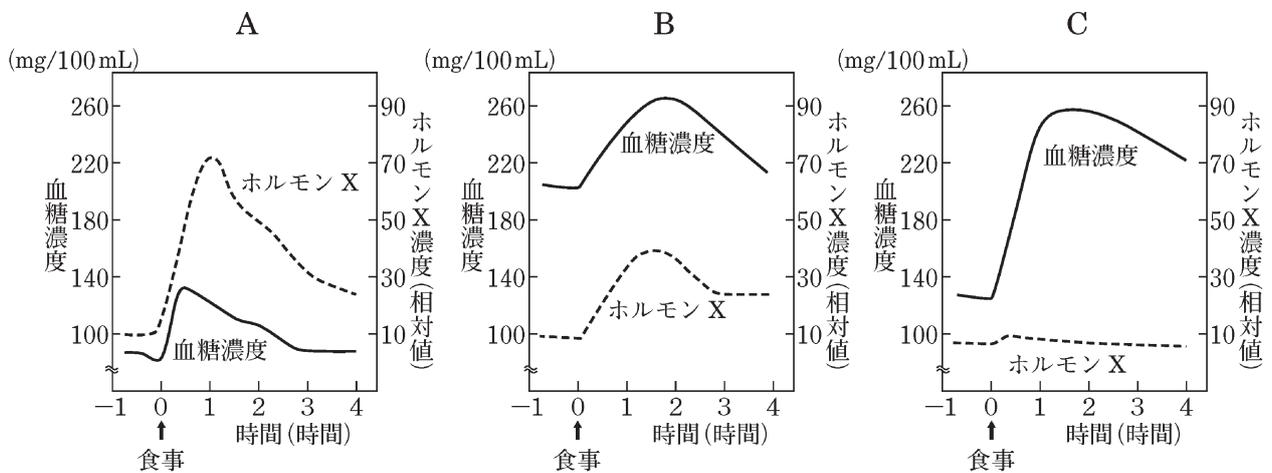


図2

(1) ホルモン X の名称とホルモン X を分泌する内分泌腺の名称の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から 1 つ選びマークしなさい。 17

	名称	内分泌腺
①	インスリン	脳下垂体
②	インスリン	副腎
③	インスリン	すい臓
④	バソプレシン	脳下垂体
⑤	バソプレシン	副腎
⑥	バソプレシン	すい臓

(2) ホルモン X の作用に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から 1 つ選びマークしなさい。 18

- ① タンパク質からグルコースをつくることを促進する。
- ② グルコースからグリコーゲンを合成することを促進する。
- ③ グルコースを呼吸で消費することを抑制する。
- ④ アミノ酸からタンパク質を合成することを抑制する。

(3) 図2中のA～Cのうち、1型糖尿病患者および2型糖尿病患者のグラフの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びマークしなさい。

19

	1型	2型
①	A	B
②	A	C
③	B	A
④	B	C
⑤	C	A
⑥	C	B

〔問4〕 次の図3は、健康なヒトの血しょう中のグルコース濃度と、腎臓における血しょうから原尿へのグルコースのろ過量および原尿から血管へのグルコースの再吸収量の関係を示したものである。下の(1)・(2)に答えなさい。

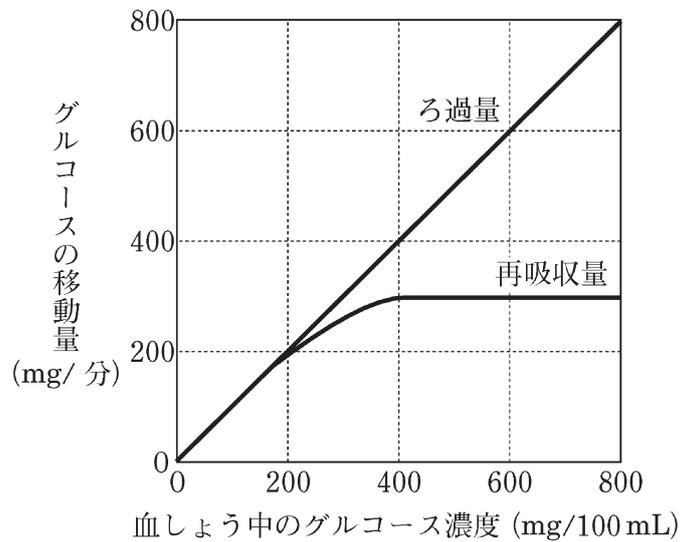


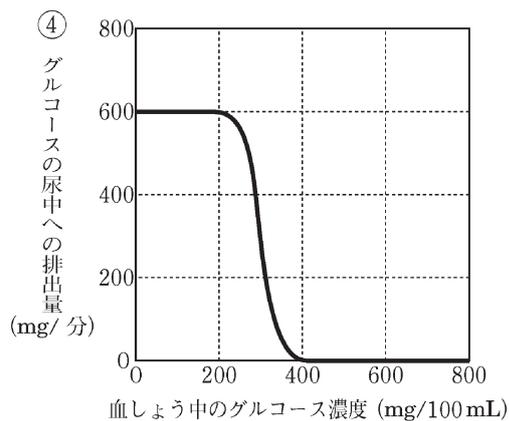
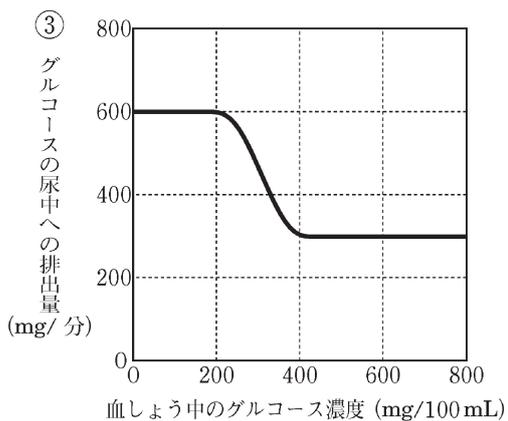
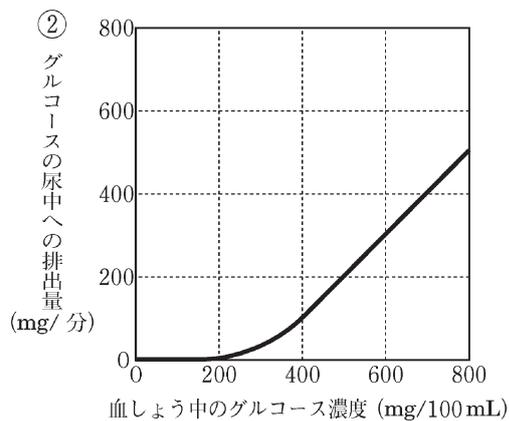
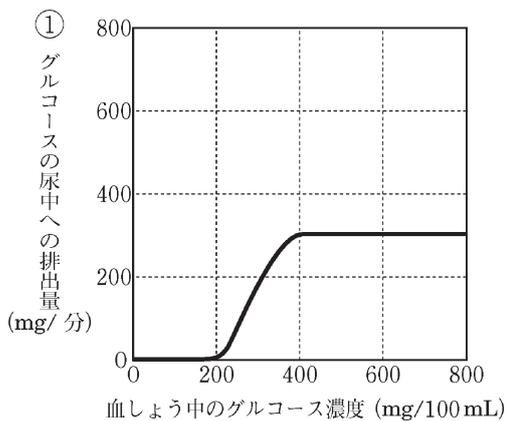
図3

(1) 図3では、血しょう中のグルコース濃度が 200 mg/100 mL 付近で、ろ過されたグルコースの全量を再吸収できなくなっていることがわかる。血しょうの密度を水と同じく 1 g/mL とすると、グルコース 200 mg/100 mL は、質量パーセント濃度で何 % になるか。最も適当な数値を、次の①～④の中から 1 つ選びマークしなさい。 %

- ① 0.002 ② 0.02 ③ 0.2 ④ 2

(2) 再吸収されなかったグルコースは、尿中へ排出されることになる。健康なヒトの血しょう中のグルコース濃度と、グルコースの尿中への排出量の関係を示すグラフとして最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びマークしなさい。

21



下 書 き