令和２年度　入学者選抜試験問題

一般入学試験

理　科　(100分)

I　注意事項

1　**試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。**

2　この問題冊子は104ページあります。各科目の出題ページは下記のとおりです。

物理　4～33ページ
化学　34～59ページ
生物　60～104ページ

3　試験中に問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気づいた場合は，手を挙げて監督員に知らせなさい。

4　**解答用紙は２枚配付されます。解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので，その説明と解答用紙の「記入上の注意」を読み，それぞれ正しく記入し，マークしなさい。**

①　**受験番号欄**
受験番号を記入し，さらにその下のマーク欄に**マーク**しなさい。**正しくマークされていない場合は，採点できないことがあります。**

②　**氏名欄**
氏名・フリガナを記入しなさい。

③　**解答科目欄**
解答する科目を一つ選び，科目の下の**○にマーク**しなさい。**マークされていない場合または複数の科目にマークされている場合は，０点**となります。

5　試験開始後30分間および試験終了前５分間は退出できません。

6　この表紙の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。**この問題冊子は試験終了後回収します。**

II　解答上の注意

1　解答はすべて解答用紙の所定の欄へのマークによって行います。たとえば，大問 1 の 3 と表示のある問いに対して②と解答する場合は，次の〈例〉のように解答番号３の解答欄の②をマークします。

〈例〉

1	解答欄									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
3	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

受験番号			

表面

問題訂正

生物　問題 5

103 ページの問 10 および 104 ページの問 11（解答番号 15 および解答番号 16）については，解答用紙（マークシート）上に該当する解答欄がありません。

そのため，**問 10 および問 11 については解答する必要はありません**（採点対象とはいたしません）。それに伴い，101 ページのリード文 C の 6 行目にある下線部 f は不要となります。

以上

生　物

1　生物の体内環境に関する次の文（A～C）を読み，下の問1～11に答えなさい。〔解答番号 1 ～ 12 〕

A　ヒトの血管系は心臓と血管からなり，毛細血管で動脈と静脈が連絡するため［ア］血管系と呼ばれる。全身を循環して心臓に戻った［イ］血は，肺を経て［ウ］を通って左心房に戻る。心臓の拍動は［エ］神経の働きで促進される。

ヒトの場合，血液の重さの約［オ］％を血しょうが占めており，有形成分としては赤血球，白血球，血小板が知られている。赤血球には酸素を運搬する働きがあり，核をもたない。白血球は病原菌等の異物に対する免疫作用や食作用に関係し，核を［カ］。また，血小板は核を［キ］。

血液成分の中で，酸素運搬の役割を担うのが赤血球内に存在するヘモグロビンである。酸素ヘモグロビンの割合は，血中の二酸化炭素濃度が高いほど［ク］く，肺以外の組織では肺と比べて［ケ］い。酸素ヘモグロビンは，酸素を放出すると［コ］赤色になる。

問1　文中の［ア］～［エ］にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 1

	ア	イ	ウ	エ
①	開放	静脈	肺静脈	交感
②	開放	静脈	肺動脈	交感
③	開放	動脈	肺静脈	副交感
④	開放	動脈	肺動脈	副交感
⑤	閉鎖	静脈	肺静脈	交感
⑥	閉鎖	静脈	肺動脈	交感
⑦	閉鎖	動脈	肺静脈	副交感
⑧	閉鎖	動脈	肺動脈	副交感

問2　文中の［オ］～［キ］にあてはまる語句と数値の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［2］

	オ	カ	キ
①	35	もたない	もたない
②	35	もたない	もつ
③	35	もつ	もたない
④	35	もつ	もつ
⑤	55	もたない	もたない
⑥	55	もたない	もつ
⑦	55	もつ	もたない
⑧	55	もつ	もつ

問3　文中の［ク］～［コ］にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［3］

	ク	ケ	コ
①	高	高	鮮やかな
②	高	高	暗い
③	高	低	鮮やかな
④	高	低	暗い
⑤	低	高	鮮やかな
⑥	低	高	暗い
⑦	低	低	鮮やかな
⑧	低	低	暗い

B　ヒトの肝臓は，体内で最も大きな内臓器官である。a 肝臓を通して物質の合成や分解，貯蔵が行われ，体液の成分が一定の濃度に保持されている。肝臓は肝動脈と肝静脈の他に，消化管から出る静脈が合流した［サ］ともつながっており，肝臓には心臓から送り出される血液の約［シ］が，肝動脈と［サ］から流入する。肝臓は直径1 mmほどの大きさの肝小葉が集まって形成されており，肝小葉は肝臓全体で約［ス］万個存在する。

肝細胞の間には類洞と呼ばれる太い毛細血管が走っており，類洞を流れる血液は，肝小葉の中心にある［セ］に集まり，他の肝小葉からの血液とともに肝静脈を経て心臓に戻る。また肝細胞の間には胆細管という管もあり，肝小葉の外側にある［ソ］につながっている。この［ソ］を通して運ばれる液体をb 胆汁と呼び，肝臓でつくられた不要物を体外へ排出したり，脂肪の消化を助けたりする役割を担っている。

問4　文中の［サ］～［ス］にあてはまる語句と数値の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［4］

	サ	シ	ス
①	肝門脈	3分の1	50
②	肝門脈	3分の1	100
③	肝門脈	6分の1	50
④	肝門脈	6分の1	100
⑤	上大静脈	3分の1	50
⑥	上大静脈	3分の1	100
⑦	上大静脈	6分の1	50
⑧	上大静脈	6分の1	100

問5　文中の［セ］，［ソ］にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑨のうちから一つ選びなさい。［5］

	セ	ソ
①	髄質	胆管
②	髄質	T管
③	髄質	微小管
④	中心静脈	胆管
⑤	中心静脈	T管
⑥	中心静脈	微小管
⑦	リンパ管	胆管
⑧	リンパ管	T管
⑨	リンパ管	微小管

問6　下線部aに関して，肝臓におけるさまざまな代謝に関する記述A～Cの正誤の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

6

A　アルコールを酵素の働きにより分解し，無害な物質に変える。

B　血糖値が低いときは，グルコースの一部はグリコーゲンとして肝細胞内に貯蔵される。

C　血しょう中に含まれる主なタンパク質であるアルブミン等を合成している。

	A	B	C
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問7　下線部bに関して，次の文中の［ タ ］～［ ツ ］にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［ 7 ］

胆汁は，肝細胞で生成される。胆汁は［ タ ］に貯えられ［ チ ］に分泌される。また，血液の有形成分の1つである赤血球は，古くなると肝臓やひ臓で破壊される。このとき，赤血球に含まれる色素タンパク質が分解され，［ ツ ］と呼ばれる物質ができ，胆汁中に排出される。

	タ	チ	ツ
①	すい臓	胃	胆汁酸
②	すい臓	胃	ビリルビン
③	すい臓	十二指腸	胆汁酸
④	すい臓	十二指腸	ビリルビン
⑤	胆のう	胃	胆汁酸
⑥	胆のう	胃	ビリルビン
⑦	胆のう	十二指腸	胆汁酸
⑧	胆のう	十二指腸	ビリルビン

C　腎臓には毎分約 1200 mL の血液が流れ込み，毎分約 1 mL の尿が排出される。原尿は毎分約 125 mL つくられる。

ある物質の原尿中濃度の，血しょう中濃度に対する割合をろ過係数とする。糸球体の中から外へ自由に通過できる物質は原尿中濃度が血しょう中濃度と変わらないため，ろ過係数は 1 となり，まったく通過できない物質のろ過係数は 0 となる。

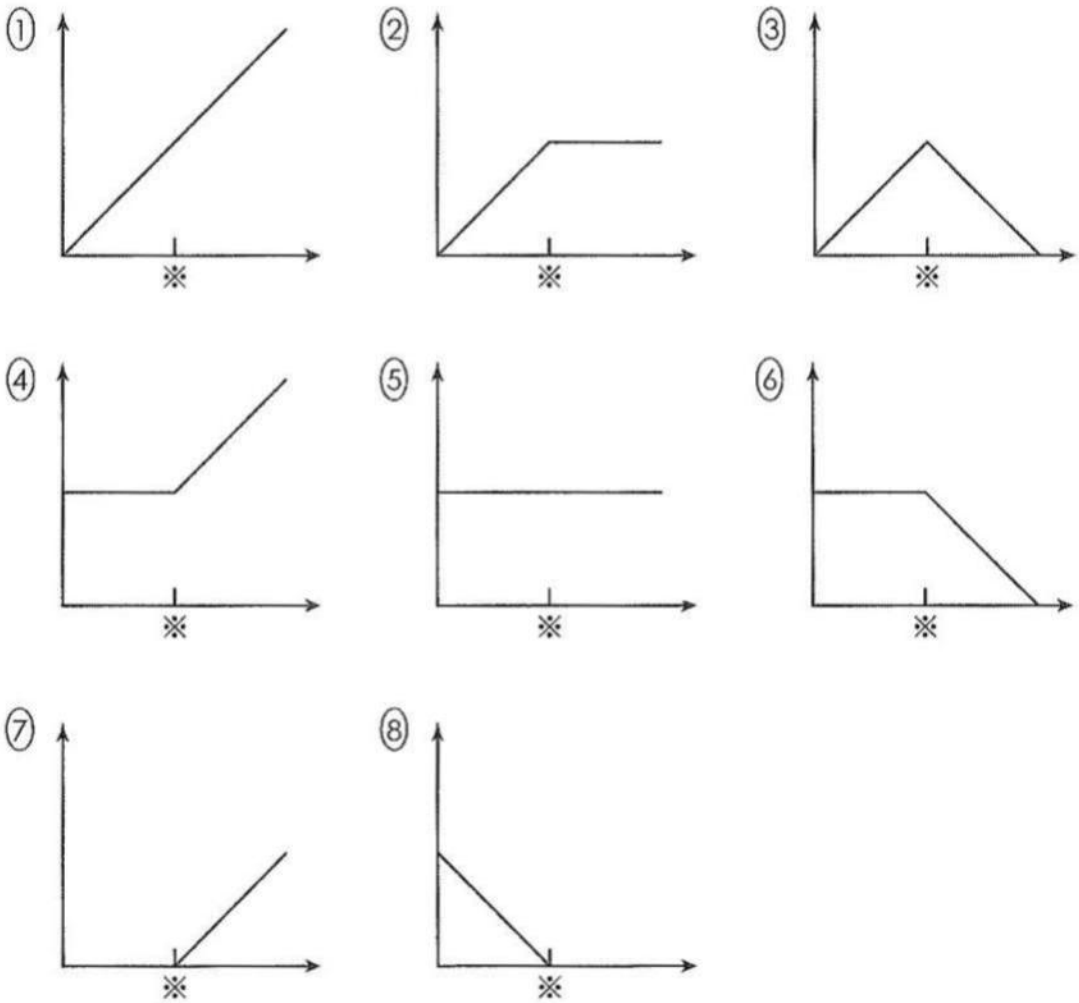
また原尿中の物質は，その後の経路において血液中に再吸収されることがある。再吸収は経路を取り囲む細胞によって行われるが，再吸収速度には限界があり，それを再吸収限界速度（mg/分）とする。まったく再吸収されない物質の再吸収限界速度は 0 mg/分となる。

問 8　ある物質 A のろ過係数は 1 であり，再吸収限界速度は 50 mg/分である。この物質の血しょう中濃度を 0 mg/mL から徐々に上昇させたとき，ある値を超えると尿中に物質 A が検出された。ある値として最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 8 mg/mL

① 0.40　② 0.80　③ 1.6　④ 3.2
⑤ 4.0　⑥ 6.0　⑦ 8.0　⑧ 10.0

問9　問8の物質Aの血しょう中濃度をさまざまに変化させたとき，1分間に物質Aが糸球体においてろ過される量，およびその後の経路において再吸収される量の変化を表したグラフとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。ただし，グラフの横軸は物質Aの血しょう中濃度を示し，横軸中の※は問8で求めた値である。

糸球体においてろ過される量	9
その後の経路において再吸収される量	10



問10　ある物質Bのろ過係数は1で，再吸収限界速度は0 mg/分である。この物質の血しょう中濃度が2 mg/mLのとき，尿中の濃度として最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 11 mg/mL

① 50　② 100　③ 150　④ 200
⑤ 250　⑥ 300　⑦ 350　⑧ 400

問11　ある物質Cのろ過係数は0.7で，再吸収限界速度は50 mg/分である。この物質の血しょう中濃度が1 mg/mLのとき，尿中の濃度として最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 12 mg/mL

① 22　② 33　③ 38　④ 46
⑤ 53　⑥ 61　⑦ 77　⑧ 88

2　酵素の働きに関する次の文（A～C）を読み，下の問1～11に答えなさい。
〔解答番号 1 ～ 13 〕

A　酵素の働きを調べるために，キューネ発酵管を用いたアルコール発酵の実験と，ツンベルク管を用いたミトコンドリアで生じる反応についての実験の，2つの実験を行った。

【実験1】キューネ発酵管にグルコース水溶液を入れ，これに酵母を加えると盛んに気体が発生した。この反応に関与する酵素の性質を調べるために，以下の方法で実験を行った。

〔方法〕次の1液～4液の4種類の酵素液を準備した。

1液：乳鉢で酵母をよくすりつぶした後，これをろ過し，このろ液を遠心分離にかけて得た透明な上清（上澄み液）。

2液：1液の一部を試験管に取り，90℃で1分間加熱処理した液。

3液：1液の一部をセロハンチューブに入れ，これを流水中に一晩浸して透析した後のセロハンチューブ内の液。

4液：2液と3液を等量ずつ混合した液。

次にNo.1～No.5の5本の発酵管を準備し，それぞれに基質溶液として10%グルコース水溶液，または水のいずれか，そして酵素液として1液～4液のいずれかを加え，温度は35℃に保った。一定時間経過した後，発生した気体の体積を測定した（表1）。なお，ここで使用した水や基質溶液は，そのpHを7付近に調整するため，リン酸塩等の塩類が加えられているものとする。

表1

発酵管番号	基質溶液または水（それぞれ 15 mL）	酵素液（それぞれ 15 mL）	発生した気体の体積（mL）
No.1	10%グルコース水溶液	1液	5.0
No.2	10%グルコース水溶液	2液	0.0
No.3	10%グルコース水溶液	3液	0.0
No.4	10%グルコース水溶液	4液	2.0
No.5	水	1液	0.1 以下

問1　No.3の発酵管で気体が生じなかった理由として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 1

① セロハン膜は半透性の膜であるため，基質が失われたため。
② セロハン膜は半透性の膜であるため，補酵素が失われたため。
③ セロハン膜は全透性の膜であるため，酵素と補酵素の両方が失われたため。
④ 流水に浸したことによって，酵素が水で加水分解されたため。
⑤ 流水に浸したことによって，酵素と補酵素の両方が水で加水分解されたため。

問2　No.4の発酵管で気体が生じた理由として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 2

① 2液中の基質と3液中の酵素によって反応が進行したため。
② 3液中の基質と2液中の酵素によって反応が進行したため。
③ 3液中の酵素と2液中の補酵素によって反応が進行したため。
④ 3液中の補酵素と2液中の基質および酵素によって反応が進行したため。
⑤ 3液中の補酵素と2液中の酵素によって反応が進行したため。

問3　実験1において，No.5の発酵管を加えるという実験条件に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 3

① グルコースを加えない条件では反応は起こらないので，実験を何度も繰り返し，その中でNo.5の発酵管で気体の発生しなかった結果だけを用いるようにする必要がある。

② グルコースを加えない条件では反応は起こらないので，わずかに気体の発生が認められたことは今回の実験の不手際を示しており，この実験結果はあまり信頼できないことを示していることから，No.5の発酵管を加えることは必要な条件である。

③ この反応で発生する気体は，もともと酵母がもっている基質や実験の途中で混入してくる不純物等を含んでいるために生じたと考えられる。そのため，正確な気体発生量を導き出すためには，No.5の発酵管で発生した気体の量を差し引く必要がある。

④ 選択肢③の考え方と同じではあるが，この結果ではNo.5で発生した気体は0.1 mL以下と非常に少量であり無視できるため，今回の実験では必要であるが，次に同じ実験を行う場合は必要ない。

⑤ No.5だけは他の実験条件と異なっており，その結果をNo.1～No.4と比較することはできないため，加える必要がない。

【実験2】ミトコンドリアで生じる反応について調べるために，以下の方法で実験を行った。

〔方法〕次の1．～4．の手順で行った。

1．ツンベルク管の主室に，酵母から分離したミトコンドリアと緩衝液を入れた。

2．ツンベルク管の副室に，コハク酸ナトリウム水溶液とメチレンブルー液を入れた。

3．主室と副室をつなげた後，アスピレーターを用いてツンベルク管内の空気を抜き，真空状態にした。

4．副室に入れた液を主室に移して混合し，一定温度のもとで反応させた。

問4　実験2では反応開始前にツンベルク管内を真空状態にしておく必要がある。その理由として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

4

① 酸素があると，還元型メチレンブルーが再び酸化されてしまうため。

② 酸素があると，コハク酸が自然に分解されてしまうため。

③ 酸素があると，ミトコンドリアが変性するため。

④ 酸素があると，メチレンブルーが青色から無色に変化するため。

⑤ 窒素があると，メチレンブルーが無色から青色に変化するため。

問5　実験2で測定される反応として最も適当なものはどれか。次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 5

① アミノ基転移酵素の反応
② 解糖系の反応
③ コハク酸の加水分解の反応
④ 脱水素酵素の反応
⑤ 脱炭酸酵素反応
⑥ シトクロム酸化酵素の反応
⑦ ATP合成の反応

問6　実験2で起こる反応の速度を測定する方法として最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。 6

① 反応液から泡が出なくなるまでの時間を測定する。
② 反応液から泡が発生するまでの時間を測定する。
③ メチレンブルーの色が青色から無色に変化するまでの時間を測定する。
④ メチレンブルーの色が無色から青色に変化するまでの時間を測定する。

B　ある酵素の濃度を一定にし，基質濃度をさまざまに変化させ，濃度ごとに得られる反応初期の速度（反応速度）と基質濃度の関係をグラフ化したものが図１である。なお，反応の間，温度やpHは適当な条件で保たれていたものとする。

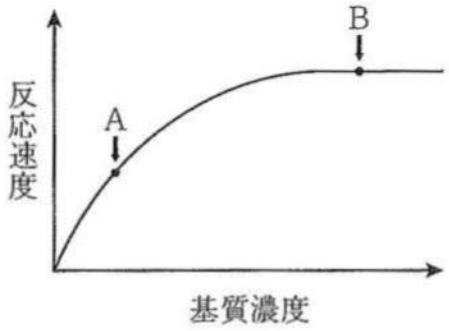
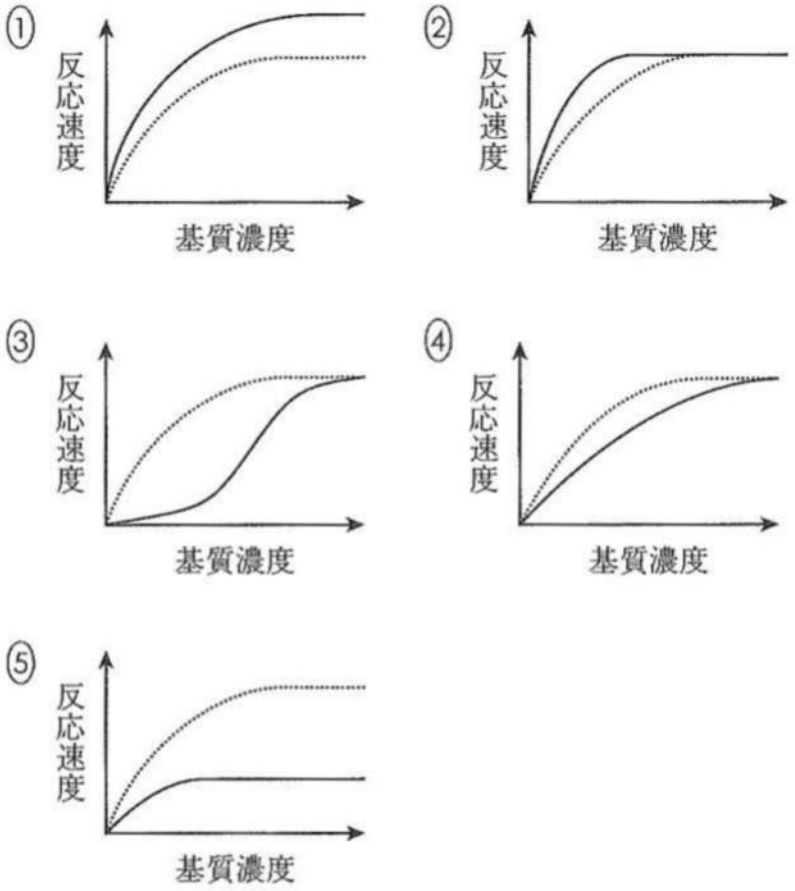


図１

問７　グラフ中の点Ａと点Ｂについての説明として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 7

① Ａでは酵素反応が起こっているが，Ｂでは終了している。
② Ａではまだ基質が残っているが，Ｂではすべて反応し，なくなっている。
③ ＡとＢでは酵素基質複合体の量は変わらない。
④ Ａに比べ，Ｂの方が酵素基質複合体の量が多い。
⑤ Ａに比べ，Ｂの方が酵素基質複合体の量が少ない。

問8　図1のグラフと同じ条件下で，酵素の競争的阻害剤を少量加えた場合の基質濃度と反応速度の関係を示すグラフとして最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。なお，選択肢図中の破線は図1の曲線に相当するものとし，酵素と競争的阻害剤の結合は，可逆的であるとする。 8



問9　図1のグラフと同じ条件下で，酵素濃度を高くした場合の基質濃度と反応速度の関係を示すグラフとして最も適当なものはどれか。前問の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 9

C　酵素の働きについて詳しく調べるため，ある種のカビ由来のアミラーゼGを用いて，次の実験を行った。アミラーゼGはデンプンを分解し，グルコースを生成する。

【実験3】酵素の働きと温度の関係を調べるために，以下の方法で実験を行った。

〔方法〕次の1.～4.の手順で行った。

1. 1%デンプン水溶液を作り，基質溶液とした。
2. 基質溶液6 mLを6本の各試験管に取り，それぞれ20℃，30℃，40℃，50℃，60℃，70℃の温度で10分間保温した。
3. 各基質溶液に，室温で保持しておいたアミラーゼG溶液4 mLをそれぞれ添加し，素早くかき混ぜた後，それぞれの温度で10分間反応させた。なお，溶液を混合した際，混合溶液は基質溶液と同じ温度に保たれていたものとする。
4. 反応を停止させ，反応液中に生成したグルコースの生成量〔mg〕を測定した。

【実験4】酵素の安定性と温度の関係を調べるために，以下の方法で実験を行った。

〔方法〕次の1.～3.の手順で行った。

1. アミラーゼG溶液4 mLを6本の各試験管に取り，それぞれ20℃，30℃，40℃，50℃，60℃，70℃の温度で60分間保温した後，再び室温に戻した。
2. 1%デンプン水溶液（基質溶液）6 mLを6本の試験管にそれぞれ添加し，素早くかき混ぜた後，30℃で10分間反応させた。
3. 反応を停止させ，反応液中に生成したグルコースの生成量〔mg〕を測定した。

実験3の結果を表2に，実験4の結果を表3に示した。表2では，反応液の温度とグルコース生成量〔mg〕の関係を示している。表3では，生成したグルコースの生成量〔mg〕をもとにして，アミラーゼGを保温した温度とアミラーゼGの働きの相対的な強さ〔%〕を示している。

表2

温度〔℃〕	グルコース生成量〔mg〕
20	0.5
30	1.0
40	2.0
50	3.0
60	2.0
70	0.5

表3

温度〔℃〕	酵素の働きの強さ〔%〕
20	100
30	100
40	100
50	80
60	40
70	3

問10　20℃，50℃，70℃の各温度における，酵素とグルコースの生成量に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。ただし，同じ選択肢を重複して使用してはならない。

20℃ [10]，50℃ [11]，70℃ [12]

① アミラーゼGは急速に変性し，グルコースの生成量は最大となった。
② アミラーゼGは急速に変性し，グルコースの生成量は少なかった。
③ アミラーゼGは徐々に変性し，グルコースの生成量は最大となった。
④ アミラーゼGは徐々に変性し，グルコースの生成量は少なかった。
⑤ アミラーゼGは変性せず，グルコースの生成量は最大となった。
⑥ アミラーゼGは変性せず，グルコースの生成量は少なかった。

問11　アミラーゼGを50℃で60分間反応させた場合の反応液中のグルコース生成量（Y_{50}）と，40℃で60分間反応させた場合の反応液中のグルコース生成量（Y_{40}），60℃で60分間反応させた場合の反応液中のグルコース生成量（Y_{60}）の関係として最も適当なものはどれか。次の①～⑨のうちから一つ選びなさい。 13

① $Y_{50} < 18$ mg　　$Y_{40} < Y_{60}$
② $Y_{50} < 18$ mg　　$Y_{40} = Y_{60}$
③ $Y_{50} < 18$ mg　　$Y_{40} > Y_{60}$
④ $Y_{50} = 18$ mg　　$Y_{40} < Y_{60}$
⑤ $Y_{50} = 18$ mg　　$Y_{40} = Y_{60}$
⑥ $Y_{50} = 18$ mg　　$Y_{40} > Y_{60}$
⑦ $Y_{50} > 18$ mg　　$Y_{40} < Y_{60}$
⑧ $Y_{50} > 18$ mg　　$Y_{40} = Y_{60}$
⑨ $Y_{50} > 18$ mg　　$Y_{40} > Y_{60}$

3　遺伝情報の発現に関する次の文（A～C）を読み，下の問1～10に答えなさい。〔解答番号 1 ～ 10 〕

A　核酸はヌクレオチドが多数結合した生体高分子化合物であり，DNAとRNAがある。ヌクレオチドは糖，リン酸，塩基が結合した化合物である。DNAを構成する糖はデオキシリボースであるのに対して，RNAを構成する糖はリボースである。

また，DNAは塩基としてアデニン（A），グアニン（G），チミン（T），シトシン（C）をもつが，RNAは塩基としてチミンをもたず，ウラシル（U）をもつ。

核酸のヌクレオチド鎖には方向性があり，DNA，RNAとも［ア］末端から［イ］末端の方向に合成される。DNAは通常，二重らせん構造をとっており，DNAの合成の際には，鋳型となるDNA鎖に相補的な塩基をもつヌクレオチドが，酵素によって結合する。この酵素反応は，合成に使われるヌクレオチドに結合した3つのリン酸基のうち，その外側の［ウ］つのリン酸基が一緒に外れる際のエネルギーを利用して進む。

RNAには，遺伝情報の発現に関わるmRNA，tRNA，rRNAなどがある。RNAはふつう1本鎖構造である。

生物の生存に必要な遺伝子または染色体の一組をゲノムという。ヒトのDNAは1ゲノムあたり約［エ］塩基対であり，約［オ］個の遺伝子を含んでいる。また，遺伝子に相当する領域は1ゲノムあたり約［カ］塩基対であり，DNA全体の約1.5%にあたる。遺伝子に相当しない領域の多くは反復配列になっており，DNA全体の約53%にあたる。

問1　文中の［ア］～［ウ］にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［1］

	ア	イ	ウ
①	1'	5'	1
②	1'	5'	2
③	3'	5'	1
④	3'	5'	2
⑤	5'	1'	1
⑥	5'	1'	2
⑦	5'	3'	1
⑧	5'	3'	2

問2　核酸の構造に関する記述として誤っているものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。［2］

① RNA のヌクレオチドは，DNA のヌクレオチドと異なり，糖の 2 番目の炭素原子に OH が結合している。

② 真核生物の mRNA には，5' 末端側にキャップ構造，3' 末端側にポリ A 鎖（ポリ A 配列）が結合している。

③ 真核生物の DNA には転写調節領域と呼ばれる配列があり，ここにプロモーターが結合することで転写が開始される。

④ tRNA は，ヌクレオチド鎖が折りたたまれた立体構造をとっている。

⑤ DNA 分子に含まれる塩基の比率の規則性を，シャルガフの規則という。

⑥ ワトソンとクリックは，20 世紀半ばに DNA 分子の二重らせん構造モデルを発表した。

問3　文中の［ エ ］～［ カ ］にあてはまる数値の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［ 3 ］

	エ	オ	カ
①	10億	4500	1億5000万
②	10億	4500	1500万
③	10億	20000	1億5000万
④	10億	20000	1500万
⑤	30億	4500	4億5000万
⑥	30億	4500	4500万
⑦	30億	20000	4億5000万
⑧	30億	20000	4500万

B　DNAの塩基配列はタンパク質のアミノ酸配列を指定する遺伝暗号になっている。遺伝情報はDNAの塩基配列からRNAの塩基配列へと転写され，RNAの塩基配列からアミノ酸へと翻訳される。このような原則をセントラルドグマという。

遺伝情報の転写では，RNAポリメラーゼがDNAの特定の領域に結合して，RNAの合成を開始する。

真核生物では，転写で生じたmRNA前駆体から遺伝情報をもたないイントロンが切除されて，遺伝情報をもつエキソンどうしが結合することによって，成熟したmRNAになる。この過程はスプライシングという。スプライシングの過程で一部のエキソンがイントロンとともに切除され，構成エキソンの異なるmRNAが生じることがあり，この現象を選択的スプライシングという。

遺伝情報の翻訳では，mRNAは細胞質中でリボソームと結合する。一方，［キ］にはさまざまな種類があり，それぞれ特定の［ク］を結合して，リボソームに運ぶ役割がある。［キ］と結合する［ク］は，［キ］の［ケ］という配列に対応している。また，［ケ］はmRNAの［コ］という配列と相補的に結合するため，mRNAの塩基配列の順に［ク］が連結されることになる。

遺伝暗号はふつう，塩基3つの並びからなるコドンで表される。コドンは［サ］通り存在し，［シ］種類のアミノ酸を指定している。［シ］種類のアミノ酸のうち，成人のヒトの体内では十分に合成できないアミノ酸は必須アミノ酸と呼ばれ，全部で［ス］種類存在する。

問4　文中の［キ］～［コ］にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［4］

	キ	ク	ケ	コ
①	tRNA	アミノ酸	アンチコドン	コドン
②	tRNA	アミノ酸	コドン	アンチコドン
③	tRNA	ヌクレオチド	アンチコドン	コドン
④	tRNA	ヌクレオチド	コドン	アンチコドン
⑤	rRNA	アミノ酸	アンチコドン	コドン
⑥	rRNA	アミノ酸	コドン	アンチコドン
⑦	rRNA	ヌクレオチド	アンチコドン	コドン
⑧	rRNA	ヌクレオチド	コドン	アンチコドン

問5　文中の［サ］～［ス］にあてはまる数値の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［5］

	サ	シ	ス
①	27	20	9
②	27	20	12
③	27	32	9
④	27	32	12
⑤	64	20	9
⑥	64	20	12
⑦	64	32	9
⑧	64	32	12

問6　遺伝情報の発現に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 6

① RNA 干渉とは，タンパク質と結合した短い RNA によって，DNA の転写が促進される遺伝子発現の調節機構である。

② 真核生物では RNA ポリメラーゼが基本転写因子と複合体を形成して，オペレーター領域に結合する。

③ スプライシングの過程は核内の小胞体内で起こる。

④ セントラルドグマの流れにしたがわず，タンパク質を鋳型として DNA を合成する反応を逆転写という。

⑤ DNA の 2 本鎖のうち，転写される鎖をアンチセンス鎖，転写されない鎖をセンス鎖という。

⑥ ヒストンにアセチル基が付加されると，クロマチン繊維が密に折りたたまれ，転写が抑制される。

問7　ある遺伝子Dの塩基配列は，全長が 2.50×10^6 塩基対であり，80個のエキソンを含み，1.40×10^4 塩基のmRNAとなる。また，遺伝子Dから翻訳されるタンパク質Dは，3685個のアミノ酸からなる。遺伝子Dの塩基配列に含まれるイントロンの割合として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。なお，このmRNAはすべてのエキソンがつながれており，イントロンは含まれていない。また，転写後に塩基配列の付加はなかったものとする。

[7] %

① 0.400　② 0.600　③ 10.2
④ 99.2　⑤ 99.4　⑥ 99.6

問8　ある遺伝子Sの塩基配列は6個のイントロンを含んでいる。遺伝子Sから選択的スプライシングによって合成されるmRNAの種類として最も適当な数はどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。ただし，遺伝子Sの両端はエキソンであり，エキソンの並び順は入れ替わらず，また，両端のエキソンは除かれないものとする。[8]種類

① 4　② 5　③ 7　④ 8
⑤ 10　⑥ 16　⑦ 32　⑧ 64

C　DNAの複製では，DNAの2本鎖がほどけて1本鎖となり，それぞれが鋳型となって，相補的な鎖が合成される。もとの鋳型鎖と新しい相補鎖がそれぞれ結合することで，1分子だったDNAが2分子のDNAとなる。このような複製の仕方を半保存的複製という。

DNAの複製は，複製開始点から［セ］が2本鎖を両方向に開裂しながら進行する。DNAの複製に働く酵素であるDNAポリメラーゼは，DNA鎖を特定の向きに伸長する。また，DNAポリメラーゼは新しいDNA鎖の合成を開始することはできないため，まず［ソ］という短い［タ］鎖が合成され，これが起点となって新しいDNA鎖が合成される。

DNAの複製において，一方の鎖は2本鎖の開裂する方向とDNAポリメラーゼの進行方向が同じ向きのため，連続的にDNA鎖が合成されるが，もう一方の鎖は2本鎖の開裂する方向とDNAポリメラーゼの進行方向が反対の向きのため，不連続的に短いDNA鎖が合成される。このことは1966年に岡崎令治らによって証明された。不連続的に合成された短いDNA鎖（岡崎フラグメント）は［チ］によって連結されて，長いDNA鎖になる。

問9　文中の［セ］～［チ］にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［9］

	セ	ソ	タ	チ
①	DNAヘリカーゼ	プライマー	DNA	DNAリガーゼ
②	DNAヘリカーゼ	プライマー	RNA	DNAリガーゼ
③	DNAヘリカーゼ	レプリケーター	DNA	DNAリガーゼ
④	DNAヘリカーゼ	レプリケーター	RNA	DNAリガーゼ
⑤	DNAリガーゼ	プライマー	DNA	DNAヘリカーゼ
⑥	DNAリガーゼ	プライマー	RNA	DNAヘリカーゼ
⑦	DNAリガーゼ	レプリケーター	DNA	DNAヘリカーゼ
⑧	DNAリガーゼ	レプリケーター	RNA	DNAヘリカーゼ

問10　DNA の複製に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 10

① 古細菌である大腸菌の DNA ポリメラーゼの最適温度は非常に高く，耐熱性がある。

② 真核生物の DNA は線状であるため，ラギング鎖の 3' 末端の一部が複製できない。このため DNA の複製を繰り返すと染色体の末端部（テロメア）は次第に短くなる。

③ DNA の半保存的複製の証明は，放射性同位元素を用いて行われた。

④ DNA の複製において，不連続的に合成される短い DNA 鎖をリーディング鎖，連続的に合成される DNA 鎖をラギング鎖という。

⑤ DNA の複製の際，鋳型鎖の塩基に相補的でない塩基をもったヌクレオチドが結合すると，DNA ヘリカーゼがその誤ったヌクレオチドを取り除き，正しいヌクレオチドに修復する。

⑥ DNA の複製は，原核生物では 1 つの開始点から始まるが，真核生物では多数の開始点から始まる。

4　生殖と発生に関する次の文（A～C）を読み，下の問1～9に答えなさい。

〔解答番号 1 ～ 11 〕

A　被子植物の配偶子は生殖器官である花で形成される。

雄しべの ア 内では，1つの花粉母細胞から減数分裂によって イ が生じ，イ の各々の細胞から a つの花粉が生じる。花粉は，花粉管細胞と ウ からなり，ウ はさらに分裂して2つの精細胞となる。

一方，雌しべの子房に存在する胚珠内では，1つの エ から減数分裂によって b つの オ が生じ，オ から3回の核分裂を経て，胚のうが生じる。胚のうには，1個の卵細胞，c 個の助細胞，極核をもつ1個の中央細胞，d 個の反足細胞が含まれる。

卵細胞と精細胞は受精して受精卵となり，胚が形成される。一方，極核をもつ中央細胞と精細胞が融合して，胚乳が形成される。このような受精は重複受精と呼ばれ，カ でみられる。

問1　文中の ア ～ ウ にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 1

	ア	イ	ウ
①	蒴（さく）	花粉四分子	精原細胞
②	蒴	花粉四分子	雄原細胞
③	蒴	精母細胞	精原細胞
④	蒴	精母細胞	雄原細胞
⑤	葯（やく）	花粉四分子	精原細胞
⑥	葯	花粉四分子	雄原細胞
⑦	葯	精母細胞	精原細胞
⑧	葯	精母細胞	雄原細胞

問2　文中の［エ］～［カ］にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［2］

	エ	オ	カ
①	始原生殖細胞	胚のう細胞	被子植物
②	始原生殖細胞	胚のう細胞	被子植物と多くの裸子植物
③	始原生殖細胞	卵原細胞	被子植物
④	始原生殖細胞	卵原細胞	被子植物と多くの裸子植物
⑤	胚のう母細胞	胚のう細胞	被子植物
⑥	胚のう母細胞	胚のう細胞	被子植物と多くの裸子植物
⑦	胚のう母細胞	卵原細胞	被子植物
⑧	胚のう母細胞	卵原細胞	被子植物と多くの裸子植物

問3　文中の［a］～［d］にあてはまる数値の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［3］

	a	b	c	d
①	1	1	1	2
②	1	1	2	3
③	1	4	1	2
④	1	4	2	3
⑤	2	1	1	2
⑥	2	1	2	3
⑦	2	4	1	2
⑧	2	4	2	3

問4　植物の配偶子形成に関する記述として誤っているものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 4

① 花粉管は，反足細胞から分泌されるルアーという物質によって胚珠に誘引される。

② 花粉管を誘引するルアーという物質は，トレニアという植物を用いて発見された。

③ シダ植物の雄性配偶子には，運動性がある。

④ 被子植物の胚の核相は $2n$，胚乳の核相は $3n$ である。

⑤ 裸子植物の胚の核相は $2n$，胚乳の核相は n である。

⑥ 裸子植物のイチョウやソテツでは花粉管内に精子が形成され，これが受精する。

B　被子植物の種子が成熟する過程で，受精卵は細胞分裂して胚柄と胚（胚球）に分化し，このうち胚柄は退化する。胚はさらに子葉，幼芽，胚軸，幼根に分化する。

被子植物では，種子は果実に包まれている。通常，果実の果皮は花の［ キ ］，種子は［ ク ］，種皮は［ ケ ］が変化したものである。

種子のうち，胚乳に発芽のための養分を蓄えている種子を有胚乳種子といい，胚乳が退化して子葉に養分を蓄えている種子を無胚乳種子という。

問5　文中の［ キ ］～［ ケ ］にそれぞれあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。［ 5 ］

	キ	ク	ケ
①	花柱	胚珠	珠皮
②	花柱	胚珠	心皮
③	花柱	胚のう	珠皮
④	花柱	胚のう	心皮
⑤	子房壁	胚珠	珠皮
⑥	子房壁	胚珠	心皮
⑦	子房壁	胚のう	珠皮
⑧	子房壁	胚のう	心皮

問6　有胚乳種子をもつ植物と無胚乳種子をもつ植物の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 6

	有胚乳種子	無胚乳種子
①	アブラナ，カキ	インゲンマメ，ダイズ
②	イネ，オオムギ	カキ，ソラマメ
③	イネ，カキ	アブラナ，ダイズ
④	インゲンマメ，ダイズ	オオムギ，カキ
⑤	オオムギ，カキ	アブラナ，イネ
⑥	オオムギ，ダイズ	イネ，ソラマメ

C　通常の個体に対して，染色体の本数が倍加した個体（核相 $3n$，$4n$，…）を倍数体と呼び，このような現象を倍数性と呼ぶ。また，染色体の本数が数本だけ増加もしくは減少した個体（核相 $2n\pm1$，$2n\pm2$，…）を異数体と呼び，このような現象を異数性と呼ぶ。倍数体や異数体は突然変異によって生じ，生物の形質に大きな影響を及ぼすことが多い。また，減数分裂時に相同染色体が正常に対合または分離しないために，次世代が得られないことも多い。

栽培種のパンコムギは，染色体数の等しい3種の祖先種ヒトツブコムギ，クサビコムギ，タルホコムギの交雑と染色体の倍加によって生じたと考えられている。したがって，パンコムギは3種の異なるゲノム（染色体の1組）を2組ずつ含む異質六倍体である。

分裂している細胞にコルヒチンという薬剤を与えると，コルヒチンは紡錘糸の形成を妨げるため，人為的に染色体を倍加させ，倍数体を得ることができる。通常の二倍体スイカ（核相 $2n$）をコルヒチン処理して得られた四倍体スイカ（核相 $4n$）の雌花（減数第一分裂において二価染色体が形成され，染色体は均等に分離しており，胚珠内の卵細胞は核相［ e ］となっている）に，二倍体スイカ（核相 $2n$）の花粉（精細胞は核相［ f ］）を受粉して，種子をつくり，これを発芽させたスイカ（核相［ g ］）の雌花（胚珠や胚のうは形成されない）に，二倍体スイカの花粉を受粉して刺激することによって，種なしスイカが得られる。異数体の例としては，ヒトのダウン症候群（第21番染色体が3本になっている）やターナー症候群（性染色体構成がXOになっている），クラインフェルター症候群（性染色体構成がXXYになっている）などが知られている。

問7　文中の［ e ］～［ g ］にあてはまる核相の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。［ 7 ］

	e	f	g
①	n	n	$2n$
②	n	$2n$	$3n$
③	$2n$	n	$3n$
④	$2n$	$2n$	$4n$
⑤	$4n$	n	$5n$
⑥	$4n$	$2n$	$6n$

問8　栽培種のパンコムギは，まずヒトツブコムギとクサビコムギの交雑と染色体の倍加によりマカロニコムギが生じ，次にマカロニコムギとタルホコムギの交雑と染色体の倍加により生じたと推定されている（図1）。ヒトツブコムギ，クサビコムギ，タルホコムギのもつゲノムの組合せをそれぞれAA，BB，DDとすると，パンコムギのゲノムの組合せはAABBDDと表せる。なお，パンコムギは42本の染色体をもち，A，B，Dのゲノムの染色体数はすべて等しいとする。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

図1

(1) ヒトツブコムギとマカロニコムギの染色体数の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 8

	ヒトツブコムギ	マカロニコムギ
①	7	7
②	7	14
③	7	21
④	7	28
⑤	14	7
⑥	14	14
⑦	14	21
⑧	14	28

(2) マカロニコムギとヒトツブコムギの交雑で得られる雑種個体ア，およびパンコムギとタルホコムギの交雑で得られる雑種個体イのゲノムの組合せとして最も適当な組合せはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 9

	雑種個体ア	雑種個体イ
①	AB	ABD
②	AB	ABDD
③	AAB	ABD
④	AAB	ABDD
⑤	AAABBB	AABBDD
⑥	AAABBB	AABBDDDD
⑦	AAAABB	AABBDD
⑧	AAAABB	AABBDDDD

(3) パンコムギとタルホコムギの交雑で得られる雑種個体イの染色体数，および，雑種個体イの減数第一分裂時における一価染色体と二価染色体の数として最も適当な組合せはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。なお，一価染色体とは，相同染色体が存在せず，対合していない染色体を指す。 10

	染色体数	一価染色体	二価染色体
①	21	7	7
②	21	21	0
③	28	14	7
④	28	28	0
⑤	42	42	0
⑥	42	14	14
⑦	56	56	0
⑧	56	28	14

問9 倍数体や異数体に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。 11

① クラインフェルター症候群（XXY）の子は，卵の性染色体構成が異常であったときにのみ生まれる可能性がある。

② ダウン症候群の子は，両親のどちらか一方の配偶子形成の際に，相同染色体の不分離が生じた精子または卵が受精すると生まれる可能性がある。

③ ターナー症候群（XO）の子は，精子の性染色体構成が異常であったときにのみ生まれる可能性がある。

④ 倍数性の異なる個体どうしが交雑すると子に生殖能力がなくなることが多いため，生殖的隔離が生じ，異所的種分化が起こる可能性が高い。

5　生態と環境に関する次の文（A～C）を読み，下の問1～11に答えなさい。
〔解答番号 1 ～ 16 〕

A　次の表1はある生物の生命表である。以下の問に答えなさい。

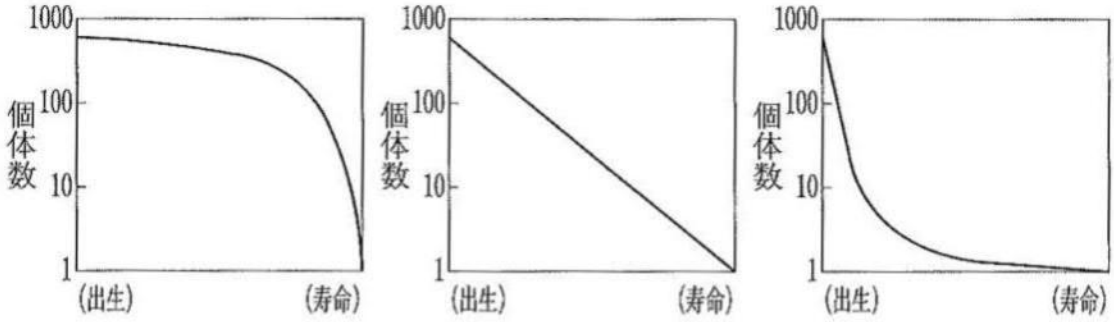
表1

年齢	生存数	死亡数	生存率（%）	死亡率（%）
0	653	ア	100	61.4
1	252	125	38.6	49.6
2	127	60	19.4	47.2
3	67	32	イ	47.8
4	35	16	5.4	45.7
5	19	10	2.9	52.6
6	9	4	1.4	44.4
7	5	5	0.8	ウ
8	0	−	−	−

問1　表中の ア ～ ウ にあてはまる数値の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 1

	ア	イ	ウ
①	106	10.3	0
②	106	10.3	100
③	106	20.6	0
④	106	20.6	100
⑤	401	10.3	0
⑥	401	10.3	100
⑦	401	20.6	0
⑧	401	20.6	100

問2　この生物の生存曲線と，同じ型の生存曲線を示す生物の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑨のうちから一つ選びなさい。 2



グラフ a　　グラフ b　　グラフ c

	グラフ	生物
①	a	イワシ
②	a	トカゲ
③	a	ミツバチ
④	b	イワシ
⑤	b	トカゲ
⑥	b	ミツバチ
⑦	c	イワシ
⑧	c	トカゲ
⑨	c	ミツバチ

問3　この生物の平均寿命として最も適当なものはどれか。次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。ただし，平均寿命は次のように定義するものとする。生まれてから1歳までの間に死んだ個体は0.5年生存したものとし，また1歳から2歳の間に死んだ個体は1.5年生存したものとして，以下同様に考えたときの平均死亡年齢を求め，これを小数第2位で四捨五入したものを平均寿命とする。 3

① 0.3　② 1.3　③ 2.3　④ 4.3　⑤ 5.3
⑥ 6.3　⑦ 7.3

B　鳥類や哺乳類では，親以外の個体が子育てに加わる場合がある。このような繁殖様式を［ エ ］といい，子育てに協力する個体を［ オ ］という。また，ハチやアリなどの社会性昆虫では，集団の中に，自身は生殖能力をもたずに食物の運搬や幼虫の世話をする個体が見られる。このような個体を［ カ ］という。［ オ ］や［ カ ］の行う，一見，a自己の不利益にもかかわらず他個体へ利益をもたらす行動も，b自身と同じ遺伝子をもつ個体を多く残すことに繋がる。

問4　文中の［ エ ］～［ カ ］にあてはまる語句として最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つずつ選びなさい。

エ［ 4 ］，オ［ 5 ］，カ［ 6 ］

① 一夫一妻制
② 寄生
③ 共同繁殖
④ コロニー
⑤ ヘルパー
⑥ 群れ
⑦ リーダー
⑧ ワーカー

問5　下線部aを表す語句として最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。［ 7 ］

① 間接効果
② 相利共生
③ 片利共生
④ 利他行動

問6　下線部bに関する次の文中の［ キ ］～［ コ ］にあてはまる数値として最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つずつ選びなさい。ただし，同じ値を何度使っても良い。キ［ 8 ］，ク［ 9 ］，ケ［ 10 ］，コ［ 11 ］

個体間で共通の祖先に由来する特定の遺伝子をともにもつ確率を，血縁度という。ミツバチは，受精卵から雌が，未受精卵から雄が生まれるため，雌は二倍体，雄は半数体となる。ある雌がもつ特定の遺伝子が母親由来であり，かつ自身の妹にも伝わる確率は［ キ ］，その遺伝子が父親由来であり，かつ自身の妹にも伝わる確率は［ ク ］，したがってこの姉妹間の血縁度は［ ケ ］となる。一方，雌雄ともに二倍体の一般的な生物では姉妹間の血縁度は［ コ ］となる。

① $\frac{1}{8}$　② $\frac{1}{4}$　③ $\frac{3}{8}$　④ $\frac{1}{2}$

⑤ $\frac{5}{8}$　⑥ $\frac{3}{4}$　⑦ 1　⑧ $\frac{5}{4}$

C　ある一定の場所に生息する個体群の集まりを生物群集という。生物群集内では，食物や生活空間など共通の資源をめぐって起こる c 種間競争，d 食う食われるの関係，異種の生物どうしが密接なつながりをもって生活する e 共生など，さまざまな個体群どうしの関係が見られる。また，ある種が生態系の中で占める位置を生態的地位という。大陸間など，距離の離れた地域間において生態的地位が似た生物どうしの関係は f 生態的同位種という。

問7　下線部cに関する次の記述A～Cの正誤の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 12

A　サバンナにおいてキリンが木の葉を餌とし，シマウマが草本を餌とするのは餌をめぐる種間競争の結果生じたすみ分けの一つである。

B　種間競争の関係にある2種は，お互いに不利益を与えあう関係である。

C　種間競争により一方が駆逐される場合，このような現象を競争的排除という。

	A	B	C
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問8　下線部dに関して，次の図は2種のダニ（コウノシロハダニとカブリダニ）を同じ飼育容器に入れて飼育したときの，両種の数の増減を記録したものである。図1に関する記述として誤っているものはどれか。下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 13

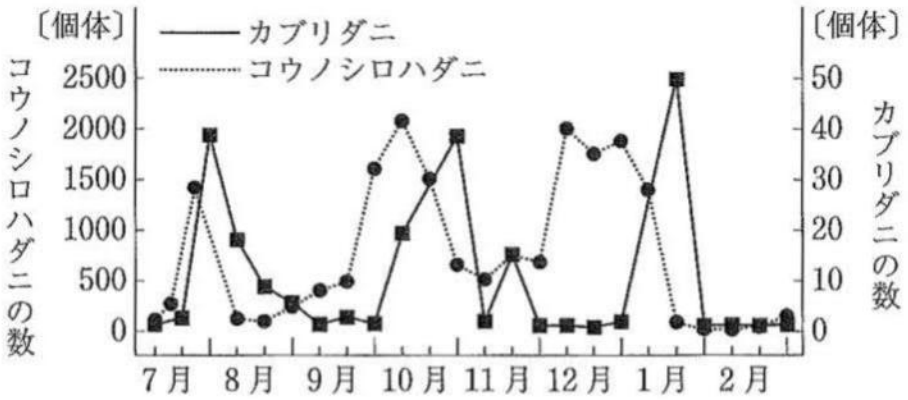


図1

① 1月にコウノシロハダニが減少したのは，カブリダニが増加したためであると考えられる。

② コウノシロハダニが被食者，カブリダニが捕食者であると考えられる。

③ 10月にカブリダニが増加したのは，コウノシロハダニが増えたためであると考えられる。

④ 被食者の数が捕食者の数を超えると，捕食者が増加する。

⑤ 捕食者の数の変動が，被食者の数の変動よりも遅れる。

⑥ 捕食者の増加は被食者の減少の原因となる。

問9　下線部eに関する次の記述A～Cに対応する関係の組合せとして，最も適当なものはどれか。下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 14

A　アブラムシは尾部から栄養分を分泌してアリに与え，アリはアブラムシを天敵から保護する。

B　カクレウオはナマコの消化管に隠れて天敵から身を守るが，ナマコはカクレウオの存在によって利益も不利益も受けない。

C　アオムシコマユバチはモンシロチョウの幼虫に卵を産み付けて宿主とし，ふ化したアオムシコマユバチの幼虫は宿主を餌として成長する。

	A	B	C
①	寄生	相利共生	片利共生
②	寄生	片利共生	相利共生
③	相利共生	寄生	片利共生
④	相利共生	片利共生	寄生
⑤	片利共生	寄生	相利共生
⑥	片利共生	相利共生	寄生

問10　下線部fに関して，生態的同位種の例として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 15

① アフリカの草原にすむライオンと，北米の草原にすむピューマ。

② 渓流の上流にすむイワナと，同じ川の下流にすむヤマメ。

③ 草原にすむウサギと，ウサギを捕食するキツネ。

④ マメ科植物と，その根に入り込んだ根粒菌。

⑤ ヨモギを食草とするヨモギハムシと，ヨモギにつくアブラムシを餌とするナナホシテントウ。

問11　図2のグラフは3種のゾウリムシを単独で飼育した場合と，混合して飼育した場合の個体群密度の変化を示したものである。

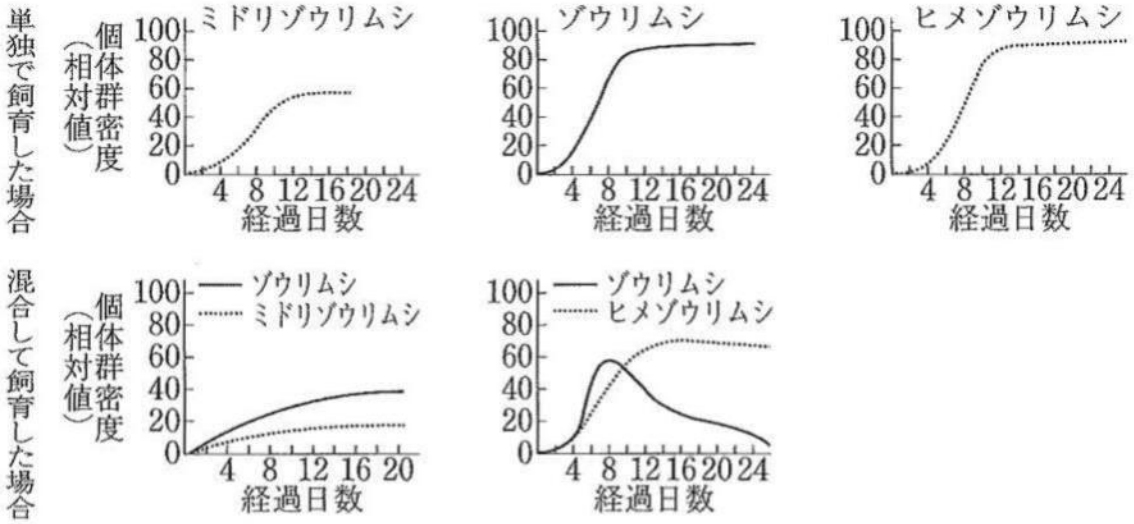


図2

図2に関する次の記述A～Cの正誤の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 16

A　ゾウリムシは，ミドリゾウリムシよりもヒメゾウリムシと生態的地位が似ているといえる。

B　ゾウリムシとヒメゾウリムシの関係は，ゾウリムシが被食者，ヒメゾウリムシが捕食者といえる。

C　混合飼育下でのミドリゾウリムシとゾウリムシは，競争的排除の関係にある。

	A	B	C
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤