

受験番号	
------	--

令和5年度入学者選抜試験問題【一般】

〔生物基礎〕

(試験時間：60分)

《注意事項》

1. 試験監督者の指示があるまで問題冊子は開かないでください。
2. 問題冊子及び解答用紙には、受験番号を記入する欄があります。
それぞれに正しく記入してください。
3. 生物基礎（一般）の問題は、全部で35問あります。
4. 解答は、問題番号ごとに解答用紙の各欄に、番号をひとつ記入してください。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明及びページの落丁・乱丁、解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて試験監督者に知らせてください。
6. 試験終了後、全ての配布物を回収します。
問題冊子は左側に、解答用紙は右側に置き、試験監督者の合図があるまで席を立たないでください。

第1問 遺伝情報に関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 多細胞生物では受精卵が細胞分裂を繰り返して増殖し、生み出されたそれぞれのア細胞は特定の形とはたらしきをもつようになる。細胞分裂の性質について調べるため、次の**実験1**～**実験3**をおこなった。

実験1

オタマジャクシの消化管から上皮細胞を取り出し、培養液を入れたペトリ皿中で培養したところ、約30回ほど細胞分裂をしたが、その後は分裂を停止してしまった。

実験2

実験1と同様にオタマジャクシの上皮細胞を培養し、細胞分裂が20回おこなわれた時点で細胞核を取り出し、カエルの未受精卵にこの核を移植した。すると移植後の受精卵から正常なカエルの成体が得られた。

実験3

実験1と同様にオタマジャクシの上皮細胞を培養し、細胞分裂が20回おこなわれた時点で細胞核を取り出し、イモリの未受精卵にこの核を移植した。すると受精卵は数回分裂しただけで分裂を停止してしまった。

(1) 下線部**ア**に関して、この過程の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 進化 ② 発展 ③ 分化 ④ 展開

(2) **実験1**と**実験2**の結果から考えられる内容として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 細胞分裂の回数は有限であり、核移植により回数のリセットされることはない。
② オタマジャクシを構成する体細胞は、基本的に同一のDNAを有している。
③ 細胞核の中には、カエルの全細胞の情報を含むゲノムが含まれている。
④ 細胞の分裂可能な回数は、細胞質に含まれる因子によって影響される。

(3) 実験2と実験3の結果から考えられる内容として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 個体の形質を決定するゲノムは、核だけでなく細胞質にも含まれている。
- ② 細胞が正常に分裂するためには、細胞質に含まれる因子が重要である。
- ③ イモリとカエルはともに両生類であり、ほぼ同一のゲノムをもつ。
- ④ 細胞の分裂可能な回数は、イモリとカエルとで全く一緒である。

(4) 実験2に関して、実験に用いる体細胞としてオタマジャクシの表皮の上皮細胞を用いた場合、核移植された受精卵はどのようになると考えられるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 正常なカエルの成体が得られる。
- ② 受精卵から表皮の細胞だけが生じる。
- ③ 正常なイモリの成体が得られる。
- ④ 受精卵から消化管の細胞だけが生じる。

問2 ある生物由来の2本鎖DNAの構成塩基を分析したところ、ィ全塩基数のうち20%がチミンであった。また、この2本鎖DNAうちの片方のDNA鎖について構成塩基を分析したところ、ゥ全塩基数のうち32%がグアニンであった。

(5) DNAに関する説明として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 地球上の真核生物の大半は、DNAを1本鎖の状態で保持している。
- ② DNAを構成する糖は、リボースとデオキシリボースの2種類ある。
- ③ DNA鎖において、1つの糖は3つのリン酸と結合している。
- ④ DNAに含まれる塩基の割合は、細胞分裂の周期を通して一定である。

(6) 下線部イに関して、この2本鎖DNAの全塩基数のうち、シトシンが占める割合として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 10% ② 20% ③ 30% ④ 40%

(7) 下線部ウに関して、このDNA鎖の相補鎖の全塩基数のうち、グアニンが占める割合として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 10% ② 14% ③ 28% ④ 56%

- (8) DNA を構成する塩基のうち、相補的な塩基の存在比率がほぼ等しくなることを何というか。
最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① ニュートンの法則 ② コッホの原則
③ メンデルの法則 ④ シャルガフの法則
- (9) ブロッコリーの花芽から DNA を抽出する手法に関する説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① ブロッコリーの花芽には大きい細胞が少数含まれるため、試料に適している。
② 界面活性剤は、細胞膜や核膜の主成分である脂質を溶解するために用いる。
③ 食塩水は、リン酸の負電荷をナトリウムイオンで中和するために用いる。
④ DNA は水には溶けやすいが、エタノールには溶けにくいという性質をもつ。

第2問 体内環境の維持に関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 肝臓には、消化管で吸収された養分を豊富に含む血液が流れる血管がつながっており、この血管を流れる血流量は、心臓から肝臓へ直接つながる血管を流れる血液の約（ **イ** ）の量となる。また、肝臓には約 50 万個の肝細胞が集まってできた（ **ウ** ）とよばれる機能単位が存在し、体内環境を維持するためのさまざまな機能を担っている。

- (10) 下線部**ア**の血管の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① 肝動脈 ② 肝静脈 ③ 肝門脈 ④ 中心静脈
- (11) 空欄（ **イ** ）に当てはまる数値として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① $\frac{1}{4}$ 倍 ② $\frac{1}{2}$ 倍 ③ 2 倍 ④ 4 倍
- (12) 空欄（ **ウ** ）に当てはまる語句として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。
- ① 肝小葉 ② 肝前葉 ③ 肝後葉 ④ 肝大葉

(13) 下線部**エ**に関して、肝臓の機能の説明として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 古くなった赤血球を破壊するとともに、新しい赤血球を産生する。
- ② 血しょう中に含まれるアルブミンなどのタンパク質を合成する。
- ③ 有害な物質であるアンモニアを、より毒性の少ない尿素へとつくり変える。
- ④ 血中のグルコースをもとにグリコーゲンを合成し、貯蔵する。

(14) 下線部**エ**に関して、肝臓によって生成される、脂肪の消化を助けるはたらきをもつ液体の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 腸液 ② すい液 ③ 胆汁 ④ 胃液

問2 図1のように、健康な2匹のマウスの血管をつなぎ、マウスAのすい臓で分泌されたホルモンがマウスBの体内を循環するようにした。この状態でマウスAの血管内にグルコースを注射したところ、マウスAの血糖値は増加したが、マウスAの血中インスリン濃度には変化がみられなかった。一方で、マウスBの血中インスリン濃度は増加し、マウスBの血糖値は減少した。

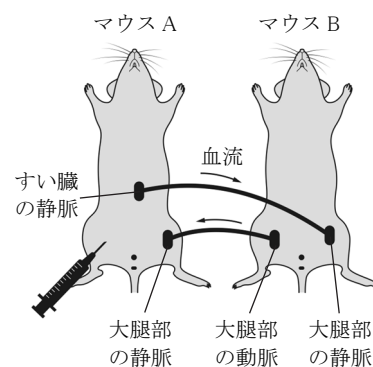


図1

(15) 下線部**オ**に関して、すい臓から分泌されるホルモンの種類として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 糖質コルチコイド ② グルカゴン
- ③ バソプレシン ④ チロキシン

(16) 図1に関して、マウスAの血管内にインスリンを注射した場合、注射後のマウスA、Bの血糖濃度は、注射前と比べてどのように変化するか。最も適当な組み合わせを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

	マウスAの血糖濃度	マウスBの血糖濃度
①	上昇する	上昇する
②	上昇する	低下する
③	低下する	上昇する
④	低下する	低下する

- (17) 図 1 の実験に関して、マウス A の代わりに I 型糖尿病を発症したマウス A' をマウス B とつなぎ、マウス A' の血管内にグルコースを注射すると、注射後のマウス A', B の血糖濃度は、注射前と比べてどのように変化するか。最も適当な組み合わせを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

	マウス A' の血糖濃度	マウス B の血糖濃度
①	上昇する	変化しない
②	上昇する	低下する
③	変化しない	変化しない
④	変化しない	低下する

- (18) 体内の血糖濃度の調節に関して、グルカゴンと同じはたらきをするホルモンとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① インスリン ② アドレナリン
③ バソプレシン ④ パラトルモン

- (19) 体内の血糖濃度の変化を最初に感知し、ホルモン分泌量の調節をおこなう体の部位として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 肝臓 ② 腎臓 ③ 甲状腺 ④ 間脳視床下部

第3問 生態防御の機構に関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 図2のように、A系統、B系統、ヌードマウス（T細胞をもたないマウス）の、3種類の系統のマウスを用いて皮膚の移植実験をおこなった。A系統マウスの皮膚を3種類の系統のマウスそれぞれに移植したところ、アB系統マウスでは移植片は排除された。

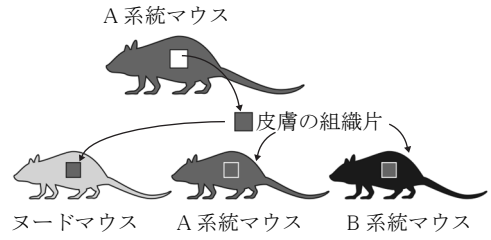


図2

(20) A系統マウスの皮膚を、ヌードマウス、A系統マウスに移植したときの結果の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

	ヌードマウスに移植した結果	A系統マウスに移植した結果
①	定着する	定着する
②	定着する	排除される
③	排除される	定着する
④	排除される	排除される

(21) 下線部アのように、移植された組織が定着することなく、排除されることを何というか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 免疫寛容 ② 拒絶反応 ③ 食作用 ④ アレルギー

(22) 下線部アに関して、移植片が排除された1ヶ月後に、再びA系統のマウスの皮膚を、同じB系統のマウスに移植した際の実験結果として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 1回目のときとは異なり、移植片は定着する。
 ② 1回目のときよりも短い期間内で、移植片が排除される。
 ③ 1回目のときと全く同じタイミングで移植片が排除される。
 ④ 1回目のときよりも長い期間内で、移植片が排除される。

(23) 自分自身の正常な細胞や組織が抗原として認識され、免疫機構によって攻撃されてしまうことを何というか、最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 日和見感染 ② アレルギー ③ 自己免疫疾患 ④ AIDS

問2 血管が傷つくと、その部分に、血小板が集まった後に、血液凝固因子などのはたらきによって、
(ウ)とよばれる繊維状タンパク質が形成される。このタンパク質や赤血球などが絡み合っ
て血餅を形成することで、血管からの出血が止まる。その後傷口が修復されると、血餅は溶
解して取り除かれる。

(24) 下線部イの説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 骨髄中に存在する細胞で、様々な血球細胞に分化する。
- ② 直径2～5 μmの核をもたない細胞で、血液1 mm³中に数十万個存在する。
- ③ 大型の食細胞で、血液中では単球として存在する。
- ④ 直径7～8 μmの円盤形をした扁平な細胞で、酸素を運搬する。

(25) 空欄(ウ)に当てはまる語句として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選
びなさい。

- ① ヘモグロビン ② トロンビン ③ グロブリン ④ フィブリン

(26) 下線部エのはたらきの名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選
びなさい。

- ① 凝固 ② 昇華 ③ 線溶 ④ 再吸収

(27) 採取した血液を静置すると、血液は血餅と液体成分に分かれる。この液体成分の名称とし
て最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 血しょう ② リンパ液 ③ 組織液 ④ 血清

第4問 植生や生態系に関する次の文章を読み、あとの問いに番号で答えなさい。

問1 植物がおこなう光合成の速度は、植物が受け取る光の強さによって決まる。植物が受け取る光が弱いと、呼吸による二酸化炭素の放出速度が光合成による二酸化炭素の吸収速度を上回る。これよりも光を強くしていくと、やがてア見かけ上の二酸化炭素の出入りがなくなるようになり、さらに光が強くなると、イ二酸化炭素の吸収量は一定値に達し、それ以上は大きくなるならない。

(28) 下線部アのときの光の強さの名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 光補償点 ② 光停止点 ③ 光合成点 ④ 光飽和点

(29) 下線部イのときの光の強さの名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 光補償点 ② 光停止点 ③ 光合成点 ④ 光飽和点

(30) 森林の高木層でみられる葉の特徴として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 光補償点が高く、強い光のもとでの光合成速度が大きい。
② 光補償点が高く、強い光のもとでの光合成速度が小さい。
③ 光補償点が低く、強い光のもとでの光合成速度が大きい。
④ 光補償点が低く、強い光のもとでの光合成速度が小さい。

(31) 日当たりの悪いところでも生育できる植物名として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① ハンノキ ② タブノキ ③ クロマツ ④ サクラ

問2 生態系の中の生物は、生産者と消費者に分けられ、消費者のうち、遺体や排出物などを無機物へと分解するものを特に（エ）という。また、これらの生物の捕食・被食の関係は、食物連鎖とよばれる。

(32) 下線部ウに関して、生産者に分類されないものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① ミカヅキモ ② ドクダミ ③ シイタケ ④ コンブ

(33) 下線部ウに関して、生産者はどのようなエネルギーを外部から受け取り、それをどのようなエネルギーに変換するか、エネルギーの種類組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

	受け取るエネルギー	変換先のエネルギー
①	熱エネルギー	光エネルギー
②	光エネルギー	化学エネルギー
③	化学エネルギー	運動エネルギー
④	運動エネルギー	熱エネルギー

(34) 空欄（エ）に当てはまる語句として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① キーストーン種 ② 先駆種 ③ 分解者 ④ 同化者

(35) 下線部オに関する説明文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 食物連鎖を通して、利用する（食べる）方から利用される（食べられる）方に向かって、エネルギーと物質の移動がおこる。
- ② 捕食・被食の関係は複雑なネットワークを形成していることが多く、食物連鎖は食物網とよばれることがある。
- ③ 食物連鎖の各栄養段階ごとに個体数を積み重ねた場合、すべての段階の中で、生産者の個体数が最も多くなる。
- ④ 生態ピラミッドは、ほぼ常に下位の方が個体数が多く、上位の方が個体数が少なくなるように調節されている。