令和５年度 自己推薦型選抜入試問題　生物基礎

１．タマネギの表皮細胞を使って、次の手順で顕微鏡観察を行った。文章を読み、問いに答えよ。

①タマネギをくし切り（縦に置いて中心を通る切り方）で８等分した。
②切断したりん片葉を１つ取り、その表側の表面にカミソリの刃で約５ mm 角の切れ目を入れて、表皮をはぎ取った。
③この表皮片をスライドガラスの上にのせ、カバーガラスをかけて、カバーガラスの端にスポイトで水を１滴落とした。
④水が多すぎたので、余分な水をスポイトで吸い取った。
⑤プレパラートを顕微鏡のステージの上に置き、クリップで固定した。
⑥接眼レンズをのぞくと光量はちょうど良かったが、何も見えなかったので、接眼レンズをのぞいたまま調節ネジを回してピントを合わせた。
⑦ピントは合ったが、タマネギの表皮の一部分が視野の右上に少ししか見えない状態だったので、プレパラートを左下に動かした。
⑧視野全体に表皮が見えるようになったが、細胞が小さくて観察しにくかったので、対物レンズの倍率を上げるために一旦対物レンズとプレパラートの距離をあけ、レボルバーを回して対物レンズを高倍率のものにした。

問１　観察手順を示した上の文章には、一般的な方法として間違っているところがある。①から⑧のそれぞれについて間違いがない場合は○を、間違いがある場合は、間違いを指摘して正しい方法を答えよ。ただし、水だけを使って染色液を使っていないことは、間違いと考えないとする。

問２　③で水を使った場合（A）と、水の代わりに染色液である酢酸オルセイン液を使った場合（B）とで、正しく観察できた場合の像はどのようになるか。それぞれ細胞を図示して答えよ。

問３　正しい倍率でスケッチを行うためには、手が右利きの人の場合は右か左のどちらの目で接眼レンズをのぞくのが正しいか答えよ。

２．以下の腎臓に関する文章を読み、問いに答えよ。

腎臓は、体液中のイオン濃度や水分量をほぼ一定に保つとともに、（　１　）など老廃物を排泄している。腎（　２　）脈から腎臓へ送り込まれた血液は、（　３　）に送られてろ過される。（　３　）では、血しょうの一部が（　４　）に押し出されてろ過される。ろ過された直後の液体を（　５　）と呼び、様々なイオン、アミノ酸などを含んでいる。一方、血球や血しょう中に溶けているタンパク質などは血液中に残る。（　５　）は、（　６　）へ送られ、ここでa<u>グルコース、いろいろなイオン、アミノ酸、水分</u>などは、（　６　）をとりまく毛細血管に再吸収される。（　６　）を通過した（　５　）は、（　７　）へ送られ、さらに水分などが再吸収されて尿になる。最終的に（　５　）中の水分の約（　８　）％が再吸収される。

下の表は、健康なヒトの血しょう・（　５　）・尿中の成分の濃度とそれぞれの物質の濃縮率を示したものである。

血しょう・（　５　）・尿の中の主な物質濃度と濃縮率

番号	成分	質量パーセント濃度（%）			濃縮率*
		血しょう	（　５　）	尿	
1	タンパク質	7〜9	0	0	0
2	ナトリウムイオン	0.33	0.32	0.1〜0.3	0.30〜0.91
3	尿素	0.03	0.03	2	（　A　）
4	グルコース	0.1	0.1	0	0
5	アンモニア	0.001	0.001	（　B　）	40

*ある物質について、血しょう中の濃度に対する尿中の濃度を濃縮率とする。

問１　文章中の（　１　）から（　８　）に当てはまる語句または数字を答えよ。

問２　血しょう中から（　５　）にろ過される物質にはどのような特徴があるか。以下の選択肢から正しいものを１つ選び、記号で答えよ。

a．分子量の違い
b．水に溶けやすいかどうかの違い
c．体に必要かどうかの違い
d．特定の元素を含むかどうかの違い

問３　表中の（　Ａ　）および（　Ｂ　）に当てはまる数値を答えよ。ただし、（　Ａ　）については、小数点第１位を四捨五入して整数で、（　Ｂ　）については、小数点第３位を四捨五入して小数点第２位までの数値で答えよ。

問４　表中の、血しょう中のナトリウムイオンの濃度から、これがすべて塩化ナトリウムに由来すると考えた場合、塩化ナトリウムの濃度は質量パーセントでどのくらいと考えられるか。以下の選択肢から正しいものを１つ選び、記号で答えよ。ただし、ナトリウムの原子量を 23.0、塩素の原子量を 35.5 とする。また、イオン化による質量の違いはないとして答えよ。

ａ．0.1％
ｂ．0.4％
ｃ．0.8％
ｄ．1.6％

問５　文章中の下線部ａについて、再吸収される物質は、どのような特徴をもっているか、表を参考にして 50 字以内で答えよ。

３．次の文章を読み、問いに答えよ。

生体は病原体など異物の侵入に対して様々な防御のしくみをもつ。まず、異物の侵入を防ぐしくみとして、a物理的防御と化学的防御がある。さらに侵入した異物を生体から排除するしくみとして免疫がある。免疫は最初にはたらく（　Ａ　）と、（　Ａ　）をすり抜けた病原体に対してはたらく（　Ｂ　）がある。また、免疫力が低下するとb日和見感染を起こすことがある。

問１　新型コロナウイルス感染症に対する感染予防として、マスク着用が推奨されるが、これは下線部ａのどちらを強化しているか答えよ。

問２　（　Ａ　）、（　Ｂ　）に当てはまる語句を答えよ。

問３　（　Ａ　）において、食細胞としてはたらくものを３つ答えよ。

問４　（　Ａ　）において、がん細胞やウイルスに感染した細胞など異常な細胞そのものを排除する細胞を答えよ。

問５　（　Ｂ　）において、主としてＢ細胞がはたらく免疫を何というか答えよ。

問６　下線部ｂを 50 字以内で説明せよ。

4．次のAからFは世界のバイオームの6つの森林について述べている。これについて、あとの問いに答えよ。

【　A　】
（　a　）に分布し、冬に雨が降り、夏は乾燥する。代表的な樹木は、小さな硬い葉をつけ、夏の乾燥に耐える（　①　）である。主な植物種は、（　ア　）、コルクガシ、ユーカリである。

【　B　】
熱帯、亜熱帯に分布し、雨季と乾季がある。（　　）落葉広葉樹である。主な植物種は、（　イ　）、コクタンである。

【　C　】
（　b　）に分布し、年平均気温が0℃前後で冬の寒さが厳しい。代表的な樹木は、耐寒性が強い数種類の（　②　）である。主な植物種は、トウヒ類、モミ類、（　ウ　）である。

【　D　】
熱帯に分布し、一年中、高温多湿である。植物の種類は樹高50 mを越す（　③　）やツル性植物など種類は最多である。主な植物種は、（　エ　）、ツル植物、ラン類である。

【　E　】
（　c　）に分布し、冬の寒さが厳しい。代表的な樹木は冬に落葉することで寒さに耐える（　④　）である。主な植物種は、ブナ、（　オ　）、カエデ類である。

【　F　】
（　d　）に分布し、冬の寒さが穏やかである。代表的な樹木は硬くて光沢がある葉をもつ常緑広葉樹である。主な植物種は、シイ類、カシ類、（　カ　）である。

問1　AからFに当てはまる森林名を答えよ。

問2　aからdに当てはまる言葉を次の（　　）中から選んで、解答欄に記入せよ。
（　熱帯　　亜熱帯　　暖温帯　　冷温帯　　亜寒帯　　寒帯　）

問3　①から④に当てはまる言葉を次の（　　）中から選んで、解答欄に記入せよ。
（　常緑広葉樹　　落葉広葉樹　　針葉樹　）

問4　アからカに当てはまる植物種の名前を次の（　　）中から選んで解答欄に記入せよ。
（　フタバガキ　　チーク　　タブノキ　　オリーブ　　ミズナラ　　カラマツ　）

問5　Bの森林の（　　）に当てはまる落葉広葉樹の特徴を「雨季」と「乾季」の言葉を使って15字以内で述べよ。