

令和4年度信州大学繊維学部 学校推薦型選抜
面接の参考にするための基礎学力テスト
＜応用生物科学科＞

試験時間 120分

注 意 事 項

- 1 この問題用紙は試験開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙と解答用紙の指定の位置に受験番号を記入し、氏名を書いてはいけません。
- 3 ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れに気付いた場合は、監督者に申し出なさい。
- 4 この問題用紙は試験終了後に回収します。

1 次の問 1～問 3 に答えよ。

問 1 次の英文 (1)～(4) の () の中に入る最も適当なものを、下の①～④の中から選び、番号を解答用紙に記入せよ。

(1) Here are three () seats for you.

- ① blank ② emptied ③ vain ④ vacant

(2) Cold chicken is delicious () a salad.

- ① when eaten with ② when eating with ③ with when eaten ④ with when eating

(3) The proposal was dropped because ten people out of twelve voted () it.

- ① against ② for ③ in ④ contrary to

(4) The football game () when we arrived.

- ① will finish ② finished ③ has finished ④ had finished

問 2 次の (1)～(3) の和文の意味になるように () 内の語句を並び替えて、正しい語順にし、解答用紙に記入せよ。

(1) 多くの本がリサイクルできることを知っていましたか？

Did (many books / you / be / can / know / recycled) ?

(2) 一郎はまるで、幽霊でも見たかのような様子だった。

Ichiro (had / though / as / seen / he / looked) a ghost.

(3) 私たちの日本語の吉田先生は、クラスの誰からも尊敬されています。

Our Japanese teacher, Mr. Yoshida, (the / up / is / students / by / in / to / all / looked) our class.

問3 次の (1) ～ (5) の英文を和訳し、解答用紙に記入せよ。

- (1) She used to go to the museum, but now she hardly ever goes.
- (2) Mr. Suzuki put off his appointment with her until tomorrow.
- (3) The woman I saw was neither tall nor short.
- (4) To know is one thing, and to teach is quite another.
- (5) The scientists say the footprints found in the rock are exactly like those made by modern human feet.

2

次の英文を読み、問 1～問 5 に答えよ。

引用箇所により略

(2021 年度版 英検準 2 級過去問 6 回全問題集, 旺文社より抜粋して引用)

- 問 1 多くの人々はアボカドを何であると思っているのか, 日本語で答えよ.
- 問 2 Daniel Janzen 教授はアボカドについて何を発見したのか, 日本語で答えよ.
- 問 3 上記の英文中では, 1 万年前に何が起こったと記述されているか, 日本語で答えよ.
- 問 4 なぜ、ハスアボカド (Hass avocado) が最も一般的になったのか, 日本語で答えよ.
- 問 5 空欄 (A) に入る部分を下記の英単語を適切な順序に並べ替え, 下線部の英文を完成させよ.
(the / avocados / of / became / foods / one / important / most)

3

次の問 1～問 2 に答えよ。原子量はそれぞれ H: 1.0, C: 12, O: 16, Na: 23 とする。

問 1 溶液に関する以下の文章を読み、(1)～(4)の問いに答えよ。

溶液において、溶けている物質を(ア)、溶かす液体を溶媒という。①溶媒に対する物質の溶けやすさはそれぞれの分子の極性に影響され、例えば、水には極性が(イ)物質が溶けやすい。水溶液中では(ア)の分子が水分子と静電的な引力で引き合い、水分子に取り囲まれて安定化している。この現象を(ウ)という。これらの水に溶ける物質のうち、②酢酸ナトリウムのように溶かした時に電離してイオンを生成する物質を(エ)という。また、酢酸ナトリウム水溶液と希酢酸を混合すると、少量の酸や塩基の添加では pH があまり変化しない溶液となる。このような溶液を(オ)という。

溶液の濃度の表し方には、質量パーセント濃度や③モル濃度などいくつかの方法がある。例えば、質量パーセント濃度は(カ)の質量に対する(ア)の質量の割合を百分率で示したものである。

- (1) 文中の(ア)～(カ)に当てはまる適当な語を答えよ。
- (2) 下線部①について、ヘキサンによく溶けるものを以下より 2 つ選び、記号で答えよ。
a. ヨウ素 b. ヨウ化カリウム c. グルコース d. ベンゼン e. 水
- (3) 下線部②について、酢酸ナトリウムを水に溶かしたときの溶液の液性を答えよ。また、その時に水溶液中で起きる反応を化学反応式で示せ。
- (4) 下線部③について、水酸化ナトリウム 3.2 g を水に溶かして 100 mL とした溶液のモル濃度を答えよ。なお、計算過程を示すこと。

問 2 炭素、水素、酸素の各元素だけを含む分子量 58 の有機化合物 A がどのような化合物であるかを確認するため、以下の操作を行った。次の(1)～(2)の問いに答えよ。

- (1) 8.7 mg の有機化合物 A を完全に燃焼したところ、19.8 mg の二酸化炭素と 8.1 mg の水が得られた。この化合物の分子式を求めよ。なお、計算過程を示すこと。
- (2) 有機化合物 A を用いて反応を行ったところ、以下の結果となった。
 - ・臭素との反応 色の変化なし(褐色のまま)
 - ・フェーリング液の還元 変化なし(青色のまま)
 - ・ヨードホルム反応 黄色の沈殿を生じた。

以上から推定される有機化合物 A の構造式を答え、その理由を説明せよ。

4

次の表は硫黄の反応と酸化数の変化を記載したものである。問 1～問 5 に答えよ。

硫黄の酸化数	硫黄の化合物
(A)	
(B)	
	(ア)
0	
(C)	

問 1 表中の (A)～(C) に入る硫黄の酸化数をそれぞれ答えよ。

問 2 表中の反応 (ア) において、1 mol の硫黄を完全燃焼させると、1 mol の二酸化硫黄が生じ、297 kJ の熱量が発生した。

- (1) 反応の熱化学方程式を書け。
- (2) 燃焼中の炎の色を答えよ。

問 3 表中の反応 (イ) は、熱濃硫酸と銅を反応させて二酸化硫黄を得るものである。この反応の化学反応式を書け。

問 4 硫化鉄 (II) を用いて硫化水素を得る表中の反応 (ウ) の化学反応式を書け。

問 5 硫黄の単体には、斜方硫黄、単斜硫黄、ゴム状硫黄などの同素体が存在する。

- (1) これら 3 つのうち、95.5℃以上で安定な同素体を答えよ。
- (2) (1)で答えた同素体の形状を答えよ。

5 次の問 1～問 4 に答えよ。

問 1 光学顕微鏡で観察した場合の植物細胞と動物細胞の違いを 3 つ挙げよ。

問 2 セントラルドグマとは何かを 100 文字以内の簡潔な文章で説明せよ。

問 3 次の細胞小器官の役割をそれぞれ簡潔な文章で説明せよ。

- (1) リボソーム
- (2) ミトコンドリア
- (3) ゴルジ体

問 4 次の文章を読み (1) ～ (4) に答えよ。

現在、世界で猛威をふるうコロナウイルス感染症 COVID-19 は、SARS-CoV-2 ウイルスに感染することで呼吸器などにダメージを与える。この疾患への対抗策として、SARS-CoV-2 ワクチンの開発が進んでいる。ワクチンとは、もともと体に備わっている免疫細胞にウイルスの情報を教えることで、ヒトの体がウイルスに対して抵抗できるようにするものである。その材料としては通常、弱毒化あるいは死滅させた病原体、病原体が出す毒素などが使われる。しかし近年では、①バイオテクノロジーを応用して人工的に産生したタンパク質によるワクチンの開発が進められるようになった。

そして現在、世界中で開発・実用化が進んでいる SARS-CoV-2 ウイルスワクチンの中では、新しい作用様式のワクチンとして mRNA ワクチンが注目されている。これは、スパイクタンパク質（ウイルスが細胞へ侵入するのに必要なタンパク質で、ウイルス粒子の表面に存在する）の設計図となる mRNA を脂質の膜に包んだものである。脂質粒子が細胞に取り込まれると、その細胞は mRNA の塩基配列情報を基にスパイクタンパク質を産生する。このスパイクタンパク質が抗原となり、この情報を基に抗体が産生されることなどにより、SARS-CoV-2 ウイルスに対する免疫が確立される。

- (1) 下線部①を行うために、生物やウイルスなどの遺伝子を別の生物の DNA 中に組み込む技術をなんというか答えよ。
- (2) (1)の作業を行う際に使用する特定の DNA 配列を切断する酵素 (A)、DNA どうしをつなぐ酵素 (B)、の名称をそれぞれ答えよ。
- (3) (1)の技術を利用するために、目的の DNA 配列を増幅する必要がある。この手法のうち、試験管内で目的の DNA 断片を短時間で何十万倍にも増幅する方法の名称を答えよ。
- (4) SARS-CoV-2 ウイルスワクチンは、細胞性免疫の活性化も期待される。このワクチンにより活性化されたヘルパーT細胞、キラーT細胞はそれぞれ、細胞性免疫の仕組みの中でどのような役割を果たすかを説明せよ。

6 次の文章を読み、問 1～問 4 に答えよ。

ヒトは、光の情報を活用することで、時間、場所など、さまざまな外部の情報を得ることができる。明るい環境では、光に対する感度は低いですが色を識別する（ 1 ）細胞が機能するように調節される。暗い環境では、感度は高いが色を識別しない（ 2 ）細胞が働くように調節される。（ 2 ）細胞の外節は、光を吸収し内節に情報を伝える。内節は外節からの情報を処理して、中継する神経細胞に伝える。（ 2 ）細胞の外節の内部には、円盤膜とよばれる膜が詰まって並んでおり、視物質などの光応答に関わるタンパク質が存在する。外節に入射した光は効率よく視物質に吸収される。（ 2 ）細胞の視物質は、（ 3 ）というタンパク質と（ 4 ）という物質が結合した（ 5 ）である。（ 5 ）が光を吸収すると、a。その情報は、一連の反応によって増幅された後、細胞膜でのイオンの透過性が変化して、細胞膜が過分極し、細胞に興奮が起こる。

神経系などの生きている細胞には、細胞膜を境として細胞内外に電位差が存在する。この電位差は（ i ）とよばれ、細胞内部が（ ii ）である。（ i ）は、ふつうの状態では（ iii ）とよばれる一定の大きさに保たれている。電位差が（ iv ）変化を（ v ）といい、（ vi ）変化を過分極という。

問 1 （ 1 ）～（ 5 ）に入る細胞名または物質名を答えよ。

問 2 空欄 a に入る適当な文章を（ 3 ）、（ 4 ）の語句を必ず 1 回は使用して 80 字程度で答えよ。

問 3 （ i ）～（ vi ）に当てはまる適当な語句を（ア）～（サ）の語句群から選び、答えよ。

（語句群）

- （ア）受容器電位 （イ）膜電位 （ウ）静止電位 （エ）活動電位
（オ）マイナス （カ）プラス （キ）増加する （ク）減少する
（ケ）電気分極 （コ）脱分極 （サ）誘導分極