

別紙解答用紙に解答すること。

【I】 以下の問 1～問 10 から 8 問を選択し、解答欄に答えなさい。

- 問 1. 数式 x^4-10x^2+9 を因数分解しなさい。
- 問 2. $\log_{10}2=0.3010$ 、 $\log_{10}3=0.4771$ として 15^{30} が何桁の整数か計算し、その数値を答えなさい。
- 問 3. KANDAI の 6 文字を 1 列に並べるとき、母音と子音が交互に並ぶ確率を求めなさい。
- 問 4. 振動数 550 Hz のおんさ A と、それよりも振動数が高いおんさ B を同時に鳴らすと 10 秒間に 200 回のうなりが聞こえた。おんさ B の振動数を求めなさい。
- 問 5. 50°C の水 70 g に -10°C の氷 30 g を加えると、氷は全て溶けた。この時、水の温度は何°C になったか計算しなさい。ただし、氷の比熱を 1.9 J/(g・K)、水の比熱を 4.2 J/(g・K)、水の融解熱を 3.3×10^2 J/g とし、また、熱は氷と水の間でのみ移動し、外部との熱の移動はないものとする。
- 問 6. 化合物 A に水を作用させることで、分子中の炭素原子間に三重結合を 1 つ持つ鎖式不飽和炭化水素の中で最も分子量が小さい化合物 B を得た。この化合物 B に白金やニッケルなどを触媒に用いて水素を作用させると化合物 C を経てエタンが生成した。化合物 A、B 及び C の名称を答えなさい。
- 問 7. 黄色の炎色反応を示すアルカリ金属 2.3 g (0.1 mol に相当) を全て水と反応させて 1 L の水溶液を調製した。このアルカリ金属の名称を答えなさい。また、この水溶液の pH を求めなさい。ただし、25°C における水のイオン積は 1.0×10^{-14} (mol/L)² とする。
- 問 8. 試験管に過酸化水素水を入れ、そこにすりおろしたダイコンを加えると、さかんに気体が発生した。発生した気体の名称と、この反応を引き起こしたダイコンに含まれる酵素の名称を答えなさい。
- 問 9. 大腸菌、ミドリムシ、酵母、スギ花粉、インフルエンザウイルスをその大きさが小さいものから順に並べなさい。また、これらのうち原核生物はどれか答えなさい。
- 問 10. 真核生物における遺伝情報の発現過程を述べた次の (a) ～(g) の文章を、正しい順番に並べ替えなさい。
- 終止コドンが認識され、リボソームが mRNA から離れる。
 - スプライシングが起こる。
 - mRNA にリボソームが結合する。
 - 開始コドンに対応するアンチコドンを持つ tRNA が mRNA と結合する。
 - mRNA が細胞質基質へ運ばれる。
 - RNA ポリメラーゼが DNA のアンチセンス鎖を鋳型として一本鎖 RNA を合成する。
 - tRNA によって運ばれたアミノ酸どうしがペプチド結合によってつながる。

【II】 以下の英文を読み、英語で提示する2つの設問に答えなさい。

Vaccination is the administration of a vaccine to help the immune system develop protection from a disease. Conventional vaccines consist of entire pathogens that have been inactivated or weakened so that they cannot cause disease. Such whole-pathogen vaccines can induce strong protective immune responses. Instead of the entire pathogen, subunit vaccines include only part of the pathogen that stimulate the immune system. Although this design can make vaccines safer and easier to produce, it usually requires the incorporation of adjuvants to elicit a strong protective immune response because the part of the pathogen alone is not enough to induce long-term immunity. mRNA vaccines consist of a strand of synthetic mRNA that codes for the critical part of the viral protein. When mRNA vaccine is injected into the upper arm, the muscle cells translate them to make the viral protein that eventually triggers the desired immune response. Because only the genetic information of the target virus is needed to design mRNA vaccines, they can be manufactured faster compared to the conventional vaccines.

vaccination (ワクチン接種)、administration (投与)、conventional (従来の)、pathogen (病原体)、elicit (誘発する)、stimulate (刺激する)

<https://www.niaid.nih.gov/research/vaccines>、<https://www.pharmout.net/mrna-vaccines-understanding-how-they-work-and-are-manufactured/>、<https://biontech.de/covid-19-portal/mrna-vaccines> より抜粋、改変

1. Subunit vaccines normally contain two major components. What are they? Take the words out from the given sentences.
2. Which type of vaccine can be advantageous to respond quickly against new pandemics such as COVID-19? Explain your thought with reasons in a single Japanese sentence.

以上

両面印刷