

平成30年度

静岡県立大学大学院：薬食生命科学総合学府／

環境科学専攻／博士前期課程

一次募集

入学試験問題

【専攻関連科目】

《注意事項》

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題冊子はこの表紙を含めて4枚あり、それに下書用紙1枚が挿入されています。
- 3 すべての解答用紙（3枚）に受験番号および氏名を記入してください。
- 4 問題1から問題5までのうち、3問を選択して日本語で解答してください。
- 5 解答は1問につき必ず解答用紙1枚を使用してください。
- 6 選択した問題番号を解答用紙の所定の欄に忘れずに記入してください。
- 7 問題冊子、下書用紙は持ち帰ってください。
- 8 この科目の試験時間は、10時00分から11時30分まで（90分）です。

(化学分野)

問1. 25°Cで0.10 mol/Lの glucose ($C_6H_{12}O_6$) 水溶液と同じ浸透圧を示す $CaCl_2$ 水溶液を2 L 作りたい。何 g の $CaCl_2$ が必要か答えよ。ただし、 $CaCl_2$ は水中で完全に解離するとし、その式量は111とする。また、水溶液は束一的性質を示し、かつファントホッフの法則が成立しているとする。

(化学分野)

問2. 2.0×10^{-2} mol/L の Fe^{2+} イオン水溶液の pH を酸性側からアルカリ性に変化させた時、水酸化鉄(II) が沈殿をはじめめる pH を求めよ。ただし、水酸化鉄(II) の溶解度積 K_{sp} は、 8.0×10^{-16} とする。沈殿生成反応は速やかに進むものとし、計算過程を示しながら、有効数字2桁で答えよ。ここで、 $\log_{10} 2 = 0.30$ とする。

(生物学分野)

問3. 生物は、原核生物と真核生物に大別できる。真核細胞の構造は真核生物に固有のものである。真核細胞では、新しく複製された染色体は互いに隣接して結合しており、有糸分裂と呼ばれる仕組みで2個の核へ分離する。1個の真核細胞から2個の真核細胞が生じる過程は細胞周期と呼ばれる。

(1) 原核細胞と真核細胞との間の大きな違いについて100字程度で説明せよ。

(2) 細胞周期は4つの期 (G1, S, G2, M) からなる。脊椎動物の細胞におけるG2期からM期への進行における分子機構について以下の語句を用いて200字程度で説明せよ。

語句: Cyclin B、Cyclin dependent kinase1 (Cdk1)、リン酸化反応、標的タンパク質、
分解、ubiquitin

(生物学分野)

問4. 以下の問題文(1)、(2)に答えなさい。

(1) 文中の(①)～(⑤)に当てはまる語句を入れて、文を完成させなさい。

生体内の分子中に見られる共有結合の例として、デンプンにおけるグルコース単位間の(①)結合、ポリペプチド鎖中の隣り合ったアミノ酸の間でのペプチド結合、DNA鎖におけるペントース分子間の3', 5' - (②)結合、蛋白質中のシステイン残基間に形成される(③)結合などがある。これらの共有結合の他に、生体内の分子間には、酵素と基質間で働くファンデルワールス相互作用や、DNAの相補的塩基対形成に必要な(④)結合などが見られる。DNA中には、4つの塩基があるが、アデニンと(⑤)、グアニンとシトシンの間で(④)結合を形成している。

(2) 以下の①～⑧は真核生物のどの細胞小器官(a～e)で働いているか、あてはまるものをすべて答えなさい。解答用紙に①-a, bのように記載すること。

- ① TCA回路
- ② 解糖系
- ③ 呼吸鎖電子伝達系
- ④ ピリミジン合成系
- ⑤ アミノ酸合成系
- ⑥ DNAポリメラーゼ
- ⑦ P450モノオキシゲナーゼ
- ⑧ 至適pHが酸性領域にある加水分解酵素

a. 細胞質 b. 核 c. ミトコンドリア d. 小胞体 e. リソソーム

(工学・環境学分野)

問5. 再生可能エネルギー (Energy) を用いる太陽光発電施設及び風力発電施設の特徴を、従来型の火力発電施設と比較して、以下の語句を用いて 300 字程度で説明せよ。

語句：枯渇、エネルギー (Energy) 密度、設置面積、気候変動、スマートグリッド (Smart grid)