

平成 22 年度石川県立大学 3 年次編入学試験

自然科学 解答例

生物学

問題 1

(1)

a. 酸素
b. 光合成
c. 好気
d. 嫌気
e. オゾン

(2)

f. フィブリノーゲン
g. 血しょう
h. 血清
i. トロンビン
j. フィブリン

問題 2

(1)

イネの胚からカルスを誘導し、そのカルスを増殖させる働き。

(2)

未分化な細胞の集まり

(3)

カルスから葉および根への分化を誘導する働き

(4)

オーキシン：

種子の発芽促進、細胞の伸長成長の促進、結実促進、成長点の細胞分裂の促進、種子の成長促進、葉の老化の抑制など

サイトカイニン：

気孔の開放（または気孔の閉鎖の抑制）、細胞の伸長成長の促進、成長点の細胞分裂の促進、果実の成長促進、葉の老化の抑制など

化 学

問題 1

ア	ケン化 (あるいは加水分解)
イ	炭化水素
ウ	ミセル
エ	界面活性剤
オ	表面張力

問題 2

(1)

(2)

(3)

問題 3

(1)

ア	デオキシリボ	イ	リボ
ウ	アデニン	エ	チミン
オ	グアニン	カ	シトシン

(2)

(3)

上記の答えを選択した理由を説明せよ。

図 1 より、A と T の対には水素結合が 2 個、G と C の対には 3 個存在している。したがって、塩基配列中に含まれる G と C の対が多いほど DNA の二重らせん構造が安定であると考えられる。

I の配列には A と T の対が 8 個、G と C の対が 12 個含まれている。

II の配列には A と T の対が 14 個、G と C の対が 6 個含まれている。

図 2 の B の二重らせん構造は A よりも安定であり、B の塩基配列中の G と C の対の含まれている割合が A よりも多いと考えられる。

以上のことから、図 2 の A は塩基配列 II に相当し、図 2 の B は塩基配列 I に相当する。

物理学

問題 1

(1)

$$230 \times 0.380 + 150 \times 4.20 = 7.17 \times 10^2 \text{ [J/K]}$$

(2)

銅の比熱を c_1 、金属 X の比熱を c_2 とする。

銅球と金属 X でできた球の質量は等しく、これを m とする。

容器と水の熱容量を w とする。

このとき、

$$(23 - 18)w = (98 - 23)mc_1 \quad \dots \dots \textcircled{1}$$

$$(24.5 - 23)w = (98 - 24.5)mc_2 \quad \dots \dots \textcircled{2}$$

式①より

$$w = 15mc_1 \quad \dots \dots \textcircled{3}$$

式③を式②に代入して

$$c_2 = \frac{1.5 \times 15}{73.5} c_1 = \frac{15}{49} \times 0.380 = 0.116 \text{ [J/(g·K)]}$$

問題 2

- (1) 自動車 A の速度を v_A [m/s]、加速度を a [m/s²]、走行距離を x [m] とすると、

$$v_A^2 = 2ax$$

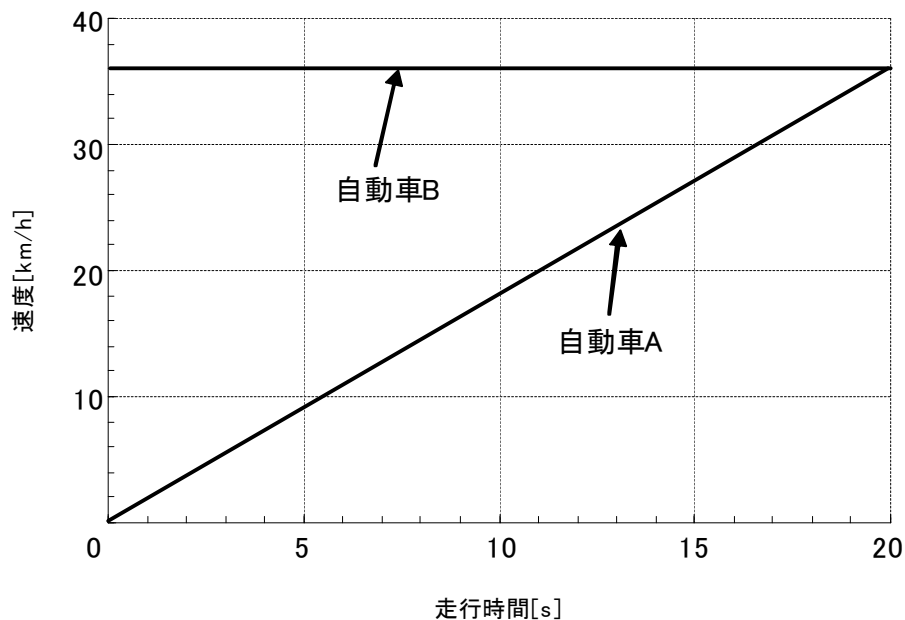
$$\text{ここで、 } v_A = 36[\text{km/h}] = \frac{36 \times 1000}{60 \times 60} = 10[\text{m/s}]、 x = 100[\text{m}]$$

$$\text{よって、 } a = \frac{v_A^2}{2x} = \frac{10^2}{2 \times 100} = 0.5 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

- (2) 自動車 A が $x = 100$ [m] 走行するために要した時間を t [s] とすると、

$$x = \frac{1}{2}at^2 \quad \therefore t = \sqrt{\frac{2x}{a}} = \sqrt{\frac{2 \times 100}{0.5}} = 20 \text{ [s]}$$

よって、下記グラフのとおり。



- (3) 自動車 A が自動車 B に追いつくまでの時間を t [s]、走行距離を x [m]、自動車 B の速度を v_B [m/s] とすると、

$$\frac{1}{2}at^2 = v_B t \quad \therefore t = \frac{2v_B}{a} = \frac{2 \times 10}{0.5} = 40 \text{ [s]}$$

$$\text{よって、 } x = v_B t = 10 \times 40 = 400 \text{ [m]}$$

問題 3

a	電磁波
b	3
c	8
d	可視光線
e	-9
f	紫外線
g	赤外線
h	連続
i	プリズム
j	単色
k	回折
l	干渉