

平成 24 年度 石川県立大学 一般入試 後期日程

小論文 解答例

問題 1

(1)

ア	中間雑種	エ	優劣
イ	不完全優性遺伝子	オ	染色体地図
ウ	複対立遺伝子	カ	乗換え

(2)

独立の法則：必ずしも成り立たない

理由：遺伝子が連鎖している場合、それぞれの遺伝子が独立して遺伝せずに、常にいっしょに遺伝するので、必ずしも成り立たない。

分離の法則：常に成り立つ

理由：両親から 1 つずつ対立遺伝子を受け取るという点において、例外が無く、必ず成り立つ法則である。

(3)

石川君の母親：AO、石川君の父親：BO

理由：A 型の母親の遺伝子型は AA あるいは AO であるが、AA だと B 型の子供が生まれる可能性がなくなるので、AO である。一方、B 型の父親の遺伝子型は BB あるいは BO であるが、BB だと A 型の子供が生まれる可能性がなくなるので、BO である。

(4)

組換え価： $(1+1)/(6+1+1+6) \times 100 = 14.3\%$

遺伝子 A と B、遺伝子 a と b がそれぞれ連鎖しているが、減数分裂時に 14.3% の確率で組換えが起こったため、配偶子の遺伝子型の分離比が AB : Ab : aB : ab = 6 : 1 : 1 : 6 となった。

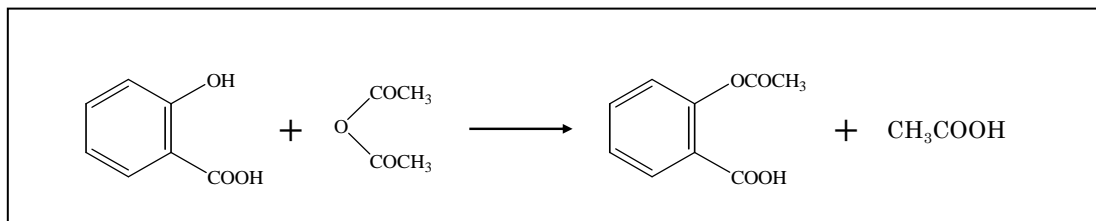
(5)

白色カボチャ： $WwYy$ 、黄色カボチャ： $wwYy$

理由：カボチャの果皮が黄色になるためには、被覆遺伝子をはたらいっていないということなので、黄色カボチャの遺伝子型は $wwYY$ あるいは $wwYy$ となる。また、白色カボチャと黄色カボチャから黄色あるいは緑色カボチャが生じるためには、白色カボチャの被覆遺伝子の遺伝子型は WW ではなく、 Ww となる。さらに緑色のカボチャが生じるためには、白色カボチャも黄色カボチャも y を持っていなければならない。従って、まず黄色カボチャの遺伝子型は $wwYy$ と決定できる。次に、白色カボチャは $WwYy$ あるいは $Wwyy$ と考えられるが、 F_3 が白色：黄色：緑色 = 8 : 6 : 2 となることから、白色カボチャの遺伝子型は $WwYy$ と決定できる。

問題 2

(1)



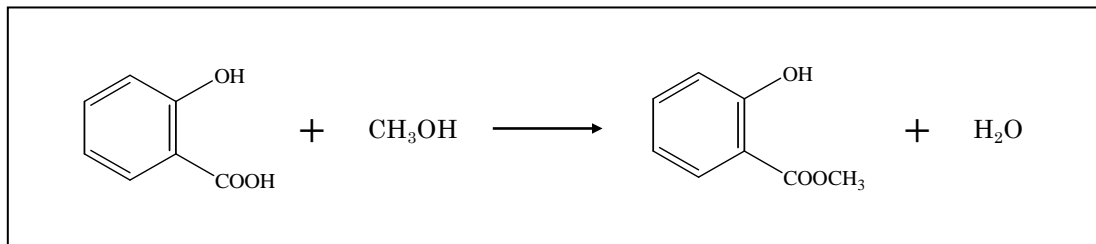
(2)

試薬名： $FeCl_3$

理由：

$FeCl_3$ はフェノール性ヒドロキシ基の存在によって青紫色に呈色する。アセチルサリチル酸は、サリチル酸に存在するフェノール性ヒドロキシ基がアセチル化されているので、 $FeCl_3$ では呈色しない。したがって、 $FeCl_3$ の退色によってアセチルサリチル酸の生成を確認することができる。

(3)



(4)

試薬名： 炭酸水素ナトリウム

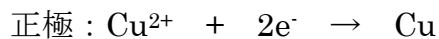
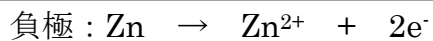
理由：

反応後の試験管の内容物はサリチル酸メチルの他に、サリチル酸、硫酸およびメタノールを含んでいる。飽和炭酸水素ナトリウム水溶液に加えると、サリチル酸はサリチル酸ナトリウムに、硫酸は硫酸ナトリウムとなる。メタノールやサリチル酸ナトリウム、硫酸ナトリウムは水に溶けるのでサリチル酸メチルだけが油状物質として沈む。

(5)

ビーカーの内容物に、エーテルなど水に溶けず、また水と比重の異なる有機溶媒を加えて、油滴のサリチル酸メチルを抽出した後、静置して有機溶媒層を取り出す。これを加熱し、蒸留あるいは分留により沸点の違いから溶媒を分離する。

(6)



(7)

電流は銅板から亜鉛板の方向に流れる。

(8)

$$0.05 : X = 64 : 66$$

$$X = (0.05 \times 66) / 64$$

$$X = 0.052$$

したがって、
負極の質量は、0.052g 減少する。

問題 3

- (1) ばね A を引く力と、ばね A の弾性力はつり合っているから、
$$0.040 = k_A \times (0.11 - 0.10)$$
$$k_A = 0.040/0.01 = 4.0 \text{ N/m}$$
- (2) おもりが受けている重力と弾性力はつり合っているから、
$$1.0 \times 10^{-2} \times 9.8 = k_B \times (0.12 - 0.10)$$
$$k_B = 0.098/0.02 = 4.9 \text{ N/m}$$
- (3) 合成ばね I を 0.080 N で引くと、この力は 2 本のばね A の弾性力の和とつり合うので、
$$0.080 = 4.0 \times x_1 \times 2$$
したがって
$$x_1 = 0.010 \text{ m}$$
- (4) 合成ばね II を 0.080 N で引くと、この力とつり合う弾性力が 2 本のばね B に生じるので、
$$x_2 = 0.080/4.9 \times 2 = 0.033 \text{ m}$$
- (5) 合成ばね III を 0.080 N で引くと、この力はばね A とばね B の弾性力の和とつり合うので、
$$0.080 = (4.0 + 4.9) \times x_3$$
$$\therefore x_3 = 0.0090 \text{ m}$$
また、棒の上端の点の回りの力のモーメントのつり合いより
$$0.080 \times a - 4.9 \times 0.0090 \times 0.10 = 0$$
$$\therefore a = 0.055 \text{ m}$$
- (6) (3)、(4)、(5)の結果より、
合成ばね I、合成ばね II、合成ばね III を 0.080 N の力で引いたときの伸びはそれぞれ、0.010 m、0.033 m、0.0090 m であるから、
$$k_1 = \frac{0.080}{0.010} = 8.0 \text{ N/m}$$
$$k_2 = \frac{0.080}{0.033} = 2.4 \text{ N/m}$$
$$k_3 = \frac{0.080}{0.0090} = 8.9 \text{ N/m}$$
以上のことから、合成ばね II が最も伸びやすく、次に伸びやすいのは合成ばね I で、合成ばね III は最も伸びにくい。