

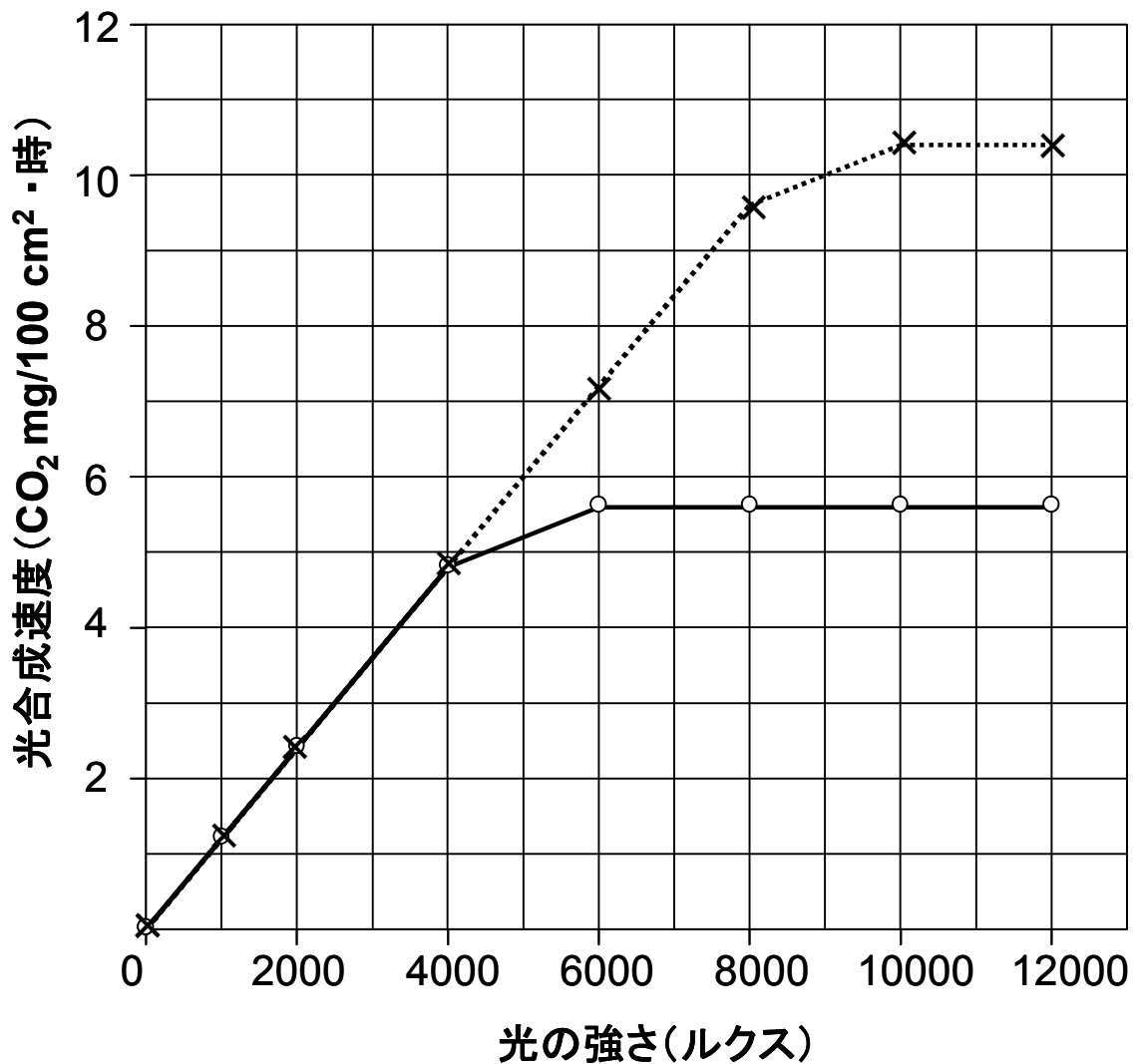
小論文解答例

問題 1

問 1

光合成速度（見かけの光合成速度+呼吸量）（単位：CO₂ mg/100 cm²・時）

温度 \ 光の強さ(ルクス)	0	1000	2000	4000	6000	8000	10000	12000
15℃	0	1.2	2.4	4.8	5.6	5.6	5.6	5.6
25℃	0	1.2	2.4	4.8	7.2	9.6	10.4	10.4



問 2

補償点

呼吸による二酸化炭素の放出量と光合成による二酸化炭素の吸収量が一致し、二酸化炭素の出入りがゼロとなる光の強度

光飽和

ある程度以上強さになると光合成速度が増えなくなることを光飽和という。

温度	補償点	光飽和点
15°C	(833.3) ルクス	(6000) ルクス
25°C	(2000) ルクス	(10000) ルクス

補償点を出すための計算式

二酸化炭素の吸収量 (y) と光の強度 (x) の関係は、

15°C のとき $y = (1.2/1000) x - 1$ と表すことができる。

$0 = (1.2/1000) x - 1$ $x \doteq 833.3$ 833.3 ルクスとなる。

25°C のとき $y = (1.2/1000) x - 2.4$ と表すことができる。

$0 = (1.2/1000) x - 2.4$ $x = 2000$ 2000 ルクスとなる。

(25°C のときは表 1 から補償点に分かるので、計算式を記述していなくても正解とする。)

問 3

A.

光の強さ。15°C と 25°C において 4000 ルクスまでは、光の強さに比例して光合成速度が増加している。

B.

温度。15°C では 4000 ルクスで光飽和に達するが、25°C では 4000 ルクス以上でも光の強さに比例して光合成速度が増加して 10000 ルクスで光飽和になることから、10000 ルクス以上では温度が限定要因と考えられる。

問題 2

問 1

蒸留・・・液体の混合物を加熱して気体にし、これを冷却して再び液体にして取り出す方法。(37字)

分留・・・液体の混合物から沸点の違いを利用してそれぞれの物質を分離する方法。(32字)

ろ過・・・ろ紙などを用いて粒子の大きさの違いを利用し、液体と固体を分ける方法。(34字)

再結晶・・・温度により溶解度が異なるという性質を利用して、特定の物質を分離する方法。(36字)

問 2

	A 管	B 管
吸収する物質の化学式	H ₂ O	CO ₂

連結する順番の理由について下記のマス目内に述べよ

ソーダ石灰は二酸化炭素だけではなく水分も吸収するので、塩化カルシウムを詰めた管の後に連結しないと水分を測定することができない。(63文字)

問3

この化合物の分子式を決定するに至った理由を、下の枠内に述べよ。

求める分子式を $C_xH_yO_z$ とする。この化合物 13.19 mg 中に含まれる炭素 C と水素 H の質量は、

$$C \text{ の質量} = 26.33 \text{ mg} \times \frac{C}{CO_2} = 26.33 \text{ mg} \times \frac{12.0}{44.0} = 7.18 \text{ mg}$$

$$H \text{ の質量} = 10.93 \text{ mg} \times \frac{2H}{H_2O} = 10.93 \text{ mg} \times \frac{2.0}{18.0} = 1.21 \text{ mg}$$

したがって、

$$O \text{ の質量} = 13.19 \text{ mg} - 7.18 \text{ mg} - 1.21 \text{ mg} = 4.80 \text{ mg}$$

この化合物 X を構成する C、H および O の原子数の比は、それぞれの原子量で割って求められる整数比であるから、

$$x : y : z = \frac{7.18}{12.0} : \frac{1.21}{1.0} : \frac{4.80}{16.0} = 0.60 : 1.21 : 0.30 \doteq 2 : 4 : 1$$

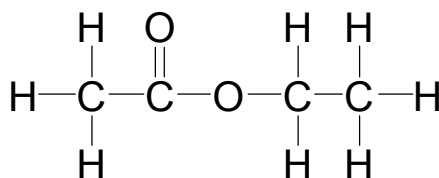
したがって、この化合物の組成式は C_2H_4O であり、式量は 44 となる。

この化合物の分子量は 88 であるから、分子式は組成式を 2 倍して $C_4H_8O_2$ となる。

決定した分子式を右枠に記入せよ

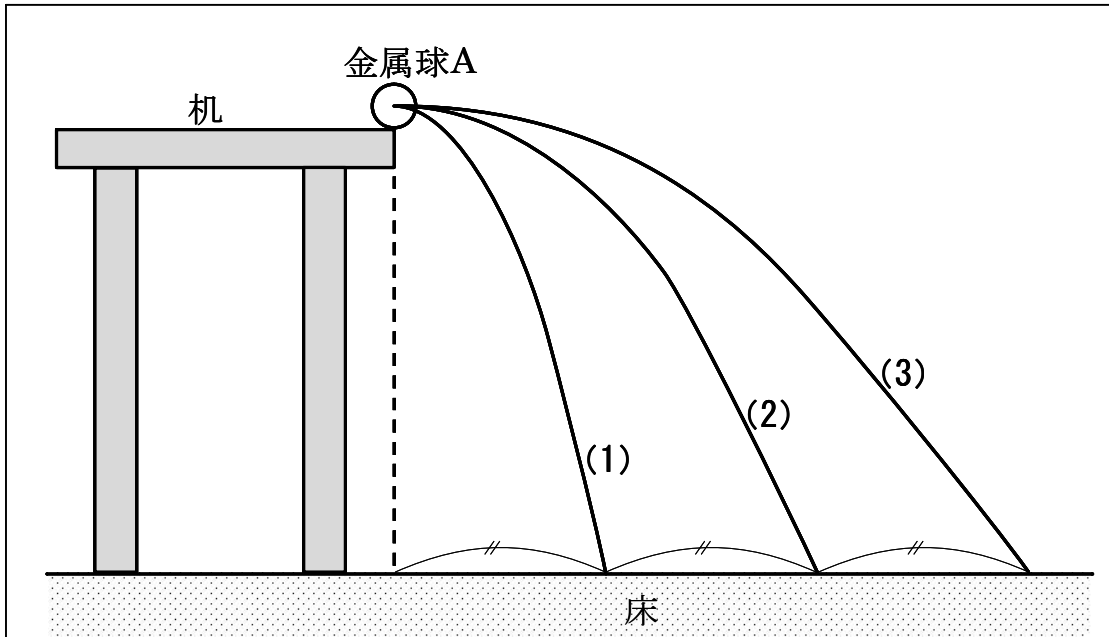
$C_4H_8O_2$

問4



問題3

問1



問2

(解答例)

A は机から水平に飛び出すので、鉛直下向きの運動は自由落下運動と同じになる。したがって、3種類の実験において金属球 A が床に落ちるまでの時間はすべて等しくなる。

問3

(解答例)

A の質量を m 、床に接触する瞬間の速度を V 、重力加速度を g とする。A に対する空気抵抗は無視できるので、力学的エネルギー保存則より

$$\frac{1}{2}mV^2 = mgh + \frac{1}{2}mv^2 \quad \therefore V = \sqrt{2gh + v^2}$$