

# 生物基礎・生物

## 問題 1

(1)

ア	イ	ウ
さく状	海綿状	チラコイド
エ	オ	カ
水素	酸素	還元
キ	ク	ケ
ATP	ストロマ	カルビン・ベンソン
コ	サ	シ
5	6	3
ス		
温度		

(2)

(以下のいずれか)

- ・二重の葉緑体包膜で包まれており、1つは取り込まれた原核生物由来で、もう1つは取り込んだ宿主由来と考えられている。
- ・独自のDNAを持っている。
- ・DNAの塩基配列が原核生物であるシアノバクテリアのそれに似ている。
- ・独自に分裂して増殖できる。

(3)

気孔の孔辺細胞の細胞壁は、孔隙に面する内側のほうが厚く伸びにくい。膨圧が高まり細胞がふくれると、内側の細胞壁が伸びにくいので外側に反りかえることにより気孔が開き、膨圧が低下すると気孔は閉じる。

(4)

アブシシン酸 (ABA)

(5)

光合成による  $\text{CO}_2$  の吸収量と呼吸による排出量がつりあい、見かけの光合成速度が 0 になる光強度

(6)

グルコース ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) の分子量は  $12 \times 6 + 1 \times 12 + 16 \times 6 = 180$   
グルコース 90 g の物質量をモルで表すと  $90 \div 180 = 0.5 \text{ mol}$   
1 mol のグルコースをつくるためには 6 mol の  $\text{CO}_2$  が必要  
 $0.5 \times 6 \times 22.4 = 67.2$

答 67.2 [L]

(7)

$\text{CO}_2$  濃度は 400ppm=大気の体積の 0.000400 倍なので  
67.2 L の  $\text{CO}_2$  を含む大気の体積は  $67.2 \div 0.000400 = 168000 \text{ L}$  となる。  
1  $\text{m}^3$  は 1000 L なので  $168000 \div 1000 = 168 \text{ m}^3$

答 168 [ $\text{m}^3$ ]

## 問題 2

(1)

ア	染色体	イ	体細胞
ウ	減数	エ	セントラルドグマ

(2)

DNA は塩基に糖およびリン酸が結合したヌクレオチドが鎖状に多数つながった構造をしている。DNA はデオキシリボースにリン酸と塩基が結合しているが、RNA はリボースにリン酸と塩基が結合している。また、DNA を構成する塩基が、アデニン、シトシン、チミン、グアニンの 4 種類であるのに対し、RNA を構成する塩基は、アデニン、シトシン、ウラシル、グアニンの 4 種類である。さらに、DNA は通常 2 本鎖で存在するが、RNA は 1 本鎖で存在する。

(3)

RNA は遺伝情報と酵素（触媒）の働きをもちうる物質であるが、タンパク質の方が酵素としての働きが高いため、酵素の働きは RNA からタンパク質に移行した。また、DNA の方が RNA よりも物質として安定であるため、遺伝情報物質としての役割を DNA が担うようになった。

(4)

遺伝子診断：あらかじめ遺伝子を診断することで、病気と関連がある遺伝子が正常かどうかを知ることができ、病気の予知が可能となる。

遺伝子治療：ある遺伝子が正常に働かないために病気となっている患者の細胞に、正常な遺伝子を入れることにより、異常な遺伝子をもつ細胞を修復する。

### 問題 3

(1)

食物連鎖

(2)

作用名	呼吸	同じ作用	③、④、⑫
-----	----	------	-------

(3)

純生産量	① - ②	成長量	⑥ - ④ - ⑨
------	-------	-----	-----------

(4)

熱帯多雨林は生産者の生物量が多く、気温や日照量も年間を通して十分であるため大きな総生産量を示す。しかし、気温が高いことで、呼吸量も大きくなるため、純生産量には、他の森林と大きな差が見られない。

(5)

作用	⑭
働き	人間による化石燃料の大量消費。

(6)

北半球では、春から夏にかけて、陸上植物の光合成が活発になり、大気中の二酸化炭素が固定される。そのため大気中の二酸化炭素濃度が減少し、9月頃に極小となる。一方、秋から冬には、光合成量が低下するため、大気中の二酸化炭素は春まで増加し、5月頃に極大を示す。

(7)

温室効果ガスは、地表から放射される赤外線を吸収し、その一部を地表に再放射するので、地表や大気の温度が上昇する。

## 問題 4

(1)

ア	等黄	イ	端黄
ウ	胞胚	エ	細胞質
オ	ホメオティック (ホメオボックス、ホックス)		

(2)

外胚葉：皮膚の表皮や脳
中胚葉：脊椎骨、腎臓、心臓など
内胚葉：消化管の上皮、気管や肺などの上皮

(3)

ビコイド遺伝子が働かないと、全ての場所でビコイドタンパク質がない状態になり、胚の前後軸に沿った濃度勾配ができない。そのため、この突然変異体では胚全体が後部と同じ状態とみなすことができる。従って、胚全体で後部様の遺伝子が発現すると予想されるので、前方部が欠失し、後部のみが存在する胚となる。

(4)

子葉、胚軸、幼根のうちの 2 つ

(5)

植物の頂芽の部分には茎頂分裂組織、主根の先端部分には根端分裂組織が存在し、それぞれが活発な細胞分裂を行っている。そして、それにより茎と根に新しい細胞を付加するとともに、新しく加わった細胞は茎頂あるいは根端から離れるに従って、細胞分裂を停止して、細胞伸長を行い、茎も根も伸びていく。このように、分裂組織の働きが繰り返されることにより、長期間にわたって器官がつくり足されていく。