

## 令和4年度 生物基礎・生物 出題の意図・解答例

この解答例は解答の一例です。ここに示された解答例の他にいろいろな表現の仕方、記述の仕方がありますので、示された解答例以外でも正答となる場合があります。

### 【出題の意図】

#### 問題1

血液循環のしくみについて、心臓の構造や酸素運搬に関わる基本的知識、ならびにそれを応用できる論理的思考力・考察力・表現力を問う内容としている。

#### 問題2

DNAや染色体の構造と半保存的複製のしくみについて、それらを証明する実験をもとに、基礎的知識・技能と論理的思考力・表現力を問う内容としている。

#### 問題3

呼吸のしくみについて、エネルギー生産の過程に関わる基礎的知識・技能、ならびにそれらを応用できる論理的思考力・考察力・表現力を問う内容としている。

#### 問題4

生態系における個体群および生産者の物質生産に関連して、基礎的知識・技能とそれらに基づく論理的思考力・判断力・表現力を問う内容としている。

	1	2	3	4	5	6	7
受験番号							

8	9
5	1

10	11

(記入しないで下さい)

氏名	
----	--

令和4年度 生物基礎・生物解答用紙 (その1)

### 問題1

問1 (a)



(b)

A	大静脈	B	右心房
C	大動脈	D	肺動脈
E	左心房	F	右心室
G	左心室		

(c)

動脈血とは何か	ガス交換を行った後の、酸素を多く含んだ血液
部位	C, E, G

(d)

部位の名称	洞房結節	記号	B
-------	------	----	---

問2 (a)

化合物の名称	ヘム	金属元素の名称	鉄
気体の例	一酸化炭素		

(b)

ヘモグロビンは、ミオグロビンに似たポリペプチド鎖が4つ結合した高次構造を持ち、それぞれのポリペプチド鎖が1分子の酸素を結合するため。

(裏面につづく)

問2 (c) (i)

20 mL

求める過程

血液 100mL に含まれるヘモグロビンは 15 g である。  
1.0 g のヘモグロビンは 1.3 mL の酸素と結合するから  
 $15 \times 1.3 = 19.5$  mL の酸素と結合する。

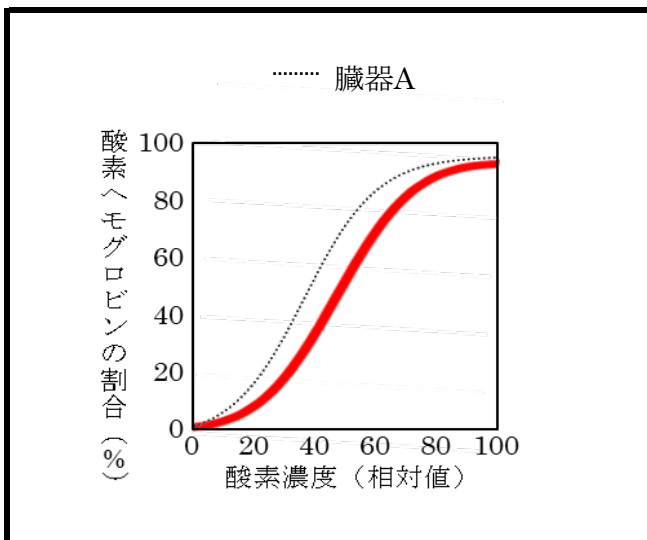
(ii)

13 mL

求める過程

流入した血液100mL中の15gのヘモグロビンは $20 \times 0.95 = 19$ mL  
の酸素と結合している。グラフより臓器A内での酸素ヘモグロビンの割合は  
30%である。臓器A内で15gのヘモグロビンと結合した酸素は $20 \times 0.3 = 6.0$ mL  
である。両者の差が臓器Aに運び込まれた酸素の量なので、 $19 - 6.0 = 13$ mL

(d)



(e)

①

	1	2	3	4	5	6	7
受験番号							

8	9
5	2

10	11

(記入しないで下さい)

氏名	
----	--

令和4年度 生物基礎・生物解答用紙 (その2)

## 問題2

問1 (a)

ア	遺伝子	イ	相補
---	-----	---	----

(b)

⑥
---

(c)

⑥
---

(d)

エ, オ
------

(e)

半保存的複製
--------

(f)

20	%
----	---

(g)

4096
------

(h)

リン酸基間の高エネルギーリン酸結合が外れるときに生じる エネルギーを、DNA複製の酵素反応に利用することができる。
--

(i)

安定した立体構造を維持できる。
-----------------

問2 (a)

44 mm

求める過程

$$(3.4 \times 10^{-7}) \times (6.0 \times 10^9) \div 46 = 44.3$$

(b)

$9.4 \times 10^6$  個

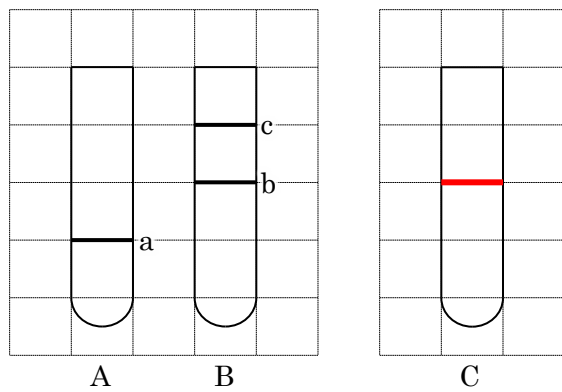
求める過程

$$1.6 \div (3.4 \times 10^{-7}) \times 2 = 9.4 \times 10^6$$

問3 (a)

$^{14}\text{N}$ のみを含むDNA c	$^{14}\text{N}$ と $^{15}\text{N}$ を両方含むDNA b	$^{15}\text{N}$ のみを含むDNA a
-------------------------------	---	-------------------------------

(b)



(c)

X 3	Y 1	Z 0
--------	--------	--------

	1	2	3	4	5	6	7
受験番号							

8	9
5	3

10	11

(記入しないで下さい)

氏名	
----	--

令和4年度 生物基礎・生物解答用紙 (その3)

### 問題3

問1	ア $C_6H_{12}O_6$	イ $C_3H_4O_3$
----	------------------	---------------

問2	ウ マトリックス	エ 内膜
----	----------	------

問3	2
----	---

問4	② 30	③ 31	④ 15	⑤ 16
----	------	------	------	------

求める過程  
 1分子のパルミチン酸のβ酸化で $NAD^+$ とFADは7分子ずつ還元される。1分子のアセチルCoAがクエン酸回路に入ると $4-1=3$ 分子の $NAD^+$ と1分子のFADの還元が起こるので、8分子のアセチルCoAだとそれぞれ24分子と8分子となる。これらを合計し、 $NAD^+$ は31分子、FADは15分子が還元される。

問5	129 分子
----	--------

求める過程  
 $31 \times 3 + 15 \times 2 + 8 - 2 = 129$

問6	2.4 倍
----	-------

求める過程  
 $(129 \div 256) \div (38 \div 180) = 2.38\cdots = 2.4$

問7

$H^+$ がマトリックス側から膜間腔に輸送され，膜間腔で高くなった  
 $H^+$ が濃度勾配に従ってマトリックス側に流入するが，このときに  
 $H^+$ がATP合成酵素の中を通過する。

問8 (a)

48

求める過程

$C_6H_{12}O_6$  (180)  $\rightarrow$   $2C_2H_6O$  ( $2 \times 46$ ) +  $2CO_2$  ( $2 \times 44$ ) (発酵)  
 $C_6H_{12}O_6$  (180) +  $6O_2$  ( $6 \times 32$ )  $\rightarrow$   $6CO_2$  ( $6 \times 44$ ) +  $6H_2O$  (呼吸)  
エタノール 23 g が生じるのに消費されたグルコース (発酵に使われた  
グルコース) は  $\{23 \div (2 \times 46)\} \times 180 = 45$  g となるので，  
 $90 - 45 = 45$  g のグルコースが呼吸に使われたことになる。  
よって呼吸に使われた酸素は， $(45 \div 180) \times (6 \times 32) = 48$  g

(b)

88

求める過程

呼吸で生成した二酸化炭素は  $(45 \div 180) \times (6 \times 44) = 66$  g であり，  
発酵で生成した二酸化炭素は  $(45 \div 180) \times (2 \times 44) = 22$  g なので，  
これらを合計して  $22 + 66 = 88$  g

	1	2	3	4	5	6	7
受験番号							

8	9
5	4

10	11

(記入しないで下さい)

氏名	
----	--

令和4年度 生物基礎・生物解答用紙 (その4)

#### 問題4

問1 (a)

ア	成長曲線	イ	環境収容力
ウ	相変異		

(b)

A	集中分布	B	一様分布	C	ランダム分布
D	一様分布	E	集中分布		

(c)

食物や生活空間の不足や、老廃物の蓄積が起こるから。

(d)

飛翔能力が高まり、長距離移動が可能となるため、新しい生息地を求めて移動しやすくなる。

(e)

400 個体

(f) (i)

活発に動くため区画内の個体数を正確に数えられないから。

(ii)

標識再捕法

(iii)

800 個体

求める過程

この草地に生息するトノサマバツタの総数（全個体数）と最初に印を付けた個体数の比は、2回目に捕獲した個体数とその中の印の付いた個体数の比に等しい。

$$\text{全個体数} : 100 = 120 : 15$$

$$\text{全個体数} = 100 \times 120 \div 15 = 800$$

(裏面につづく)



問2 (a)

エ	総生産量	オ	被食量
カ	成長量		

(b)

キ	③	ク	①	ケ	②
---	---	---	---	---	---

(c)

森林の主要な生産者である木本は、草原の主要な生産者である草本に比べて幹や枝など非同化器官の割合が高いため、現存量に対して総生産量は少なく、呼吸量は大きくなり、純生産量の比率が小さくなる。

(d)

海洋生産者の生育に重要な栄養塩類は、主に陸から供給されるため。