

学力検査問題〔生物基礎・生物〕（その１）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

Ⅰ 生物とエネルギーに関する次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えよ。

生命活動は、常に物質を合成したり分解したりする化学反応を伴っており、生物のからだを構成する物質は新しく合成されたものと絶えず入れ替わっている。これらの化学反応全体は、まとめて「ア」と呼ばれる。このうち、単純な物質から複雑な物質を合成し、エネルギーの「イ」を伴う過程は「ウ」と呼ばれる。一方、複雑な物質をより単純な物質に分解し、エネルギーの「エ」を伴う過程は「オ」と呼ばれる。生体内において、エネルギーが出入りする際の仲立ちとなっている物質が「カ」である。

「ア」を構成する生体内のほぼすべての化学反応には、「キ」を主成分とする「ク」が触媒として機能している。「ク」には、特定の物質にのみ作用する性質があるため、例えば、物質１→物質２→物質３→物質４と進む一連の化学反応全体では、一般に「ケ」種類の「ク」が作用する。こうして、生体内の複雑な過程であっても、順を追って円滑に化学反応が進行している。

(1) 文章中の「ア」～「ケ」に入る最も適切な語句または数を選択肢から１つずつ選び、解答欄に記入せよ。

【選択肢】

代謝	異化	同化	放出	吸収	DNA	RNA	ATP
タンパク質	糖質	脂質	核酸	酵素	2	3	4

(2) 図１は、物質「カ」の構造を模式的に示したものである。空欄「コ」～「シ」に入る適切な語句を解答欄に記入せよ。

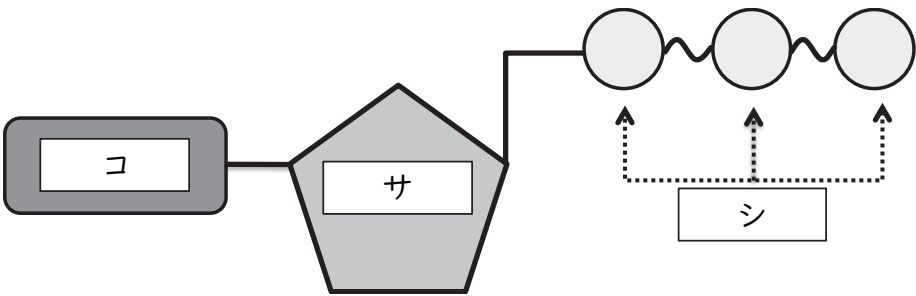


図１ 物質「カ」の構造

(3) 下線部の触媒とはどういうものか。解答欄に簡潔に記述せよ。

学力検査問題〔生物基礎・生物〕（その2）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

2

ヒトの血液に関する次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えよ。

血液は血管内を流れる体液で、物質の運搬、体温調節、免疫などに関わっている。血液は液体成分からなる[ア]と細胞成分である血球からなる。[ア]はタンパク質、ホルモン、グルコース、二酸化炭素や血球などの運搬に関わる。血球には赤血球、[イ]、[ウ]がある。赤血球には肺で血中に取り入れた酸素を運搬する働きがあり、酸素は各細胞に渡されてエネルギー産生反応に用いられる。①赤血球の表面には抗原と呼ばれるタンパク質や糖があり、その抗原の種類や有無により様々な血液型に分類される。[イ]は免疫の中心的な役割を担っており、体内に侵入した病原菌や異常な細胞を排除する。[ウ]は血管が損傷した部位に集まってかたまりを形成する。続いて、血中に存在する複数の凝固因子が連鎖的に活性化することで産生される[エ]と呼ばれる繊維状のタンパク質が、赤血球を巻き込んで大きなかたまりをつくり損傷部を塞ぐ。その反応を血液凝固という。②その[エ]のかたまりは、損傷した血管が修復されると分解されて除去される。血液凝固は血液がガラスなどに接触することでも進行し、採取した血液を試験管内で静置すると沈殿を生じる。このときの沈殿成分を[オ]といい、液体成分を[カ]という。

(1) 文章中の[ア]～[カ]に入る適切な語句を解答欄に記入せよ。

(2) 下線部①に関する次の文章を読み、(i)、(ii)の問いに答えよ。

ABO式血液型では、赤血球表面にA抗原だけをもつのがA型、B抗原だけをもつのがB型、A抗原とB抗原の両方をもつのがAB型、A抗原とB抗原をもたないのがO型に、それぞれ分類される。赤血球にA抗原をもたない人は血中にA抗原に対する抗体をもっており、赤血球にB抗原をもたない人は血中にB抗原に対する抗体をもっている。

Rh式血液型では赤血球表面にD抗原をもつのがRh(+)、もたないのがRh(-)となる。D抗原をもつ赤血球が体内に混入したことのないRh(-)の人はその血中にD抗原に対する抗体をもっていない。

なお、ある血液型の人は、その人が持つ赤血球の表面抗原に結合する抗体をもたない。

(i) 赤血球表面で抗原抗体反応が生じると赤血球の凝集が起こる。以下の実験a～fで、凝集が起こるものには○、起こらないものには×を、解答欄に記入せよ。

- a Rh(+)でO型の人の血液の液体成分に、Rh(+)でA型の赤血球を加えた。
- b Rh(+)でAB型の人の血液の液体成分に、Rh(+)でA型の赤血球を加えた。
- c Rh(+)でA型の人の血液の液体成分に、Rh(+)でO型の赤血球を加えた。
- d Rh(+)でB型の人の血液の液体成分に、Rh(+)でAB型の赤血球を加えた。
- e Rh(+)でA型の人の血液の液体成分に、Rh(-)でA型の赤血球を加えた。
- f Rh(+)でAB型の人の血液の液体成分に、Rh(-)でO型の赤血球を加えた。

(ii) Rh(-)の女性がRh(+)の胎児を妊娠した場合、1回目は何事もなく出産できるが2回目以降の妊娠では胎児の赤血球に凝集や溶血が起こることがある。それはなぜか。考えられる理由を解答欄に記述せよ。

(3) 下線部②のしくみを何というか。解答欄に記入せよ。

学力検査問題〔生物基礎・生物〕（その3）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

3

生命の起源と進化に関する次の文章を読み、(1)～(5)の問いに答えよ。

地球の生物は、①今から約40億年前に誕生したと考えられている。生物が誕生するためには生物体を構成するさまざまなアが必要であるが、アの生成は海洋底のイで生じたという説が注目を集めている。イ付近では、高いウで水の沸点が数百℃にもなり、エ、オ、カ、キなどもあって、この環境でアが生成・蓄積されていたと考えられている。こうした過程をクという。②こうして生成・蓄積されたアから、初期の生物が誕生したと考えられている。

およそ20億年前までの生物は、細胞内部に細胞小器官をもたないケであったと考えられている。初期の生物には、その代謝様式からコである嫌気性細菌、サであるシ細菌や化学合成細菌が存在したと考えられている。約27億年前から水からスを発生させながらシをおこなう③シアノバクテリアが出現した。この生物の繁栄によって、約20億～22億年前からスが水中だけでなく大気中にも蓄積し始めた。これによって、すを利用してアを二酸化炭素と水に分解し、エネルギーを効率的に取り出す④好気性細菌が繁栄するようになったと考えられている。

- (1) 文章中のア～スに入る最も適切な語句を選択肢から1つずつ選び、a～uの記号を解答欄に記入せよ。ただし、エ～キは順序を問わない。

【選択肢】

- | | | | | | |
|----------|----------|---------|---------|--------|--------|
| a 無機物 | b 有機物 | c 熱水噴出孔 | d 深海 | e 水圧 | f 大気圧 |
| g 水素 | h 窒素 | i 酸素 | j アンモニア | k メタン | l 硫化水素 |
| m 二酸化炭素 | n 化学進化 | o 生物進化 | p 真核生物 | q 原核生物 | |
| r 独立栄養生物 | s 従属栄養生物 | t 光合成 | u 窒素固定 | | |

- (2) 下線部①に関して、どうしてそう考えられるのか。根拠を解答欄に記述せよ。
- (3) 下線部②に関して、生物がアの蓄積物と区別される特徴を3つ、解答欄に記述せよ。
- (4) 下線部③に関して、この生物が植物細胞に存在する細胞小器官となったと考えられている。この細胞小器官の名称を解答欄に記入せよ。
- (5) 下線部④に関して、この生物が動物細胞や植物細胞などに存在する細胞小器官となったと考えられている。この細胞小器官の名称を解答欄に記入せよ。

学力検査問題〔生物基礎・生物〕（その4）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

4

生態と環境に関する次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えよ。

ある一定地域で生活する、同じ生物種の個体の集まりを〔ア〕と呼ぶ。〔ア〕内の個体間では、さまざまな関係が見られる。〔ア〕において、単位生活空間当たりの個体数を〔イ〕という。適当な生活空間と食物などがあれば時間とともに〔イ〕が高くなる。この変化の過程を表したグラフを〔ア〕の成長曲線という。

ショウジョウバエの雌雄1対を飼育瓶の中で飼育した場合の成長曲線を図2に示した。時間の増加に伴い個体数が一定の値に安定した。〔イ〕が高くなると、資源をめぐる個体間の〔ウ〕が激しくなり、〔エ〕の低下や〔オ〕の上昇などが起こったためと考えられる。このように、〔イ〕の変化に伴って、〔ア〕を構成する個体の発育・生理などが変化することを〔カ〕といい、ある環境で存在できる最大の個体数を環境収容力という。

(1) 文章中の〔ア〕～〔カ〕に入る最も適切な語句を選択肢から1つずつ選び、a～jの記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- | | | | | |
|------------|--------|---------|---------|--------|
| a 個体群 | b 生物群集 | c 個体群密度 | d 個体群分布 | e 共同 |
| f 競争（種内競争） | g 死亡率 | h 出生率 | i 密度効果 | j 間接効果 |

(2) 図2において、文章の内容を反映した成長曲線を示すのはaとbのどちらか。記号を解答欄に記入せよ。

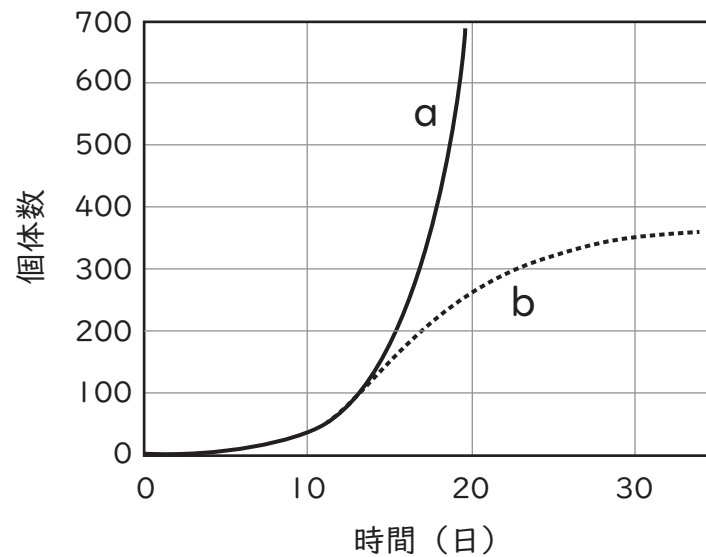


図2 経過時間と個体数の関係

(3) 前問(2)で選んだ成長曲線における環境収容力として最も適切な数字を選択肢から1つ選び、a～dの記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| a 25 | b 150 | c 350 | d 700 |
|------|-------|-------|-------|

1

(1)	ア		イ		ウ	
	エ		オ		カ	
	キ		ク		ケ	
(2)	コ		サ		シ	
(3)						

2

(1)	ア							イ							ウ						
	エ							オ							カ						
(2)	(i)	a		b		c		d		e		f									
	(ii)																				

(3)	
-----	--

3

(1)	ア		イ		ウ		エ		
	オ		カ		キ		ク		
	ケ		コ		サ		シ		
	ス								
(2)									
(3)									
(4)					(5)				

4

(1)	ア					イ					ウ				
	エ					オ					カ				
(2)							(3)								

1	(1)	ア	代謝	イ	吸収	ウ	同化
		エ	放出	オ	異化	カ	ATP
		キ	タンパク質	ク	酵素	ケ	3
(2)	コ	アデニン	サ	リボース	シ	リン酸	
(3)	【解答例】それ自身は変化せずに化学反応を促進する物質						

2

(1)	ア	血しょう				イ	白血球				ウ	血小板			
	エ	フィブリン				オ	血ぺい				カ	血清			
(2)	(i)	a	○	b	×	c	×	d	○	e	×	f	×		
	(ii)	【解答例】 1 回目の出産時に新生児の血液が母親の体内に混入することがある。すると免疫により母親の体内に D 抗原に対する抗体が産生される。2 回目妊娠時には、その抗体が胎盤を通過して胎児の赤血球と抗原抗体反応を起こすため。													

(3)	線溶（フィブリン溶解）
-----	-------------

3

(1)	ア	b	イ	c	ウ	e	エ	k
	オ	ℓ	カ	g	キ	j	ク	n
	ケ	q	コ	s	サ	r	シ	t
	ス	i						
(2)	【解答例】カナダやグリーンランドにおいて約 40 億年前の地層から生物を構成していたと考えられる（炭素の）痕跡が発見されているため。							
(3)	代謝を行うこと			膜で外界と隔てられていること		自己複製を行うこと		
(4)	葉緑体				(5)	ミトコンドリア		

4	(1)	ア	a	イ	c	ウ	f
		エ	h	オ	g	カ	i
(2)	b				(3)	c	