

平成 30 年度 秋田県立衛生看護学院 看護科一般入学試験問題

生物基礎

解答は解答用紙に記入すること。

I 物質と生命の始まりに関する次の文を読み、問に答えなさい。

宇宙の始まりは 138 億年前に起こった (①) であるといわれている。生じた超高温のエネルギーの塊は、引き続く急激な膨張による (②) に伴って、最も小さな元素である (③) 原子を誕生させた。その後も膨張を続け、素粒子や原子の衝突や融合によりさらに大きな元素を生み出し、星雲を作り現在の宇宙へと変化した。生体物質の構成元素である (④)、(⑤)、(⑥) などこの過程で生じた元素である。

生じた物質の一部はガス状の巨大な雲となり、さらに互いの重力により凝縮する。そして、約 48 億年前に (⑦) が生まれ、地球は約 (⑧) 億年前に誕生したといわれる。地球は、はじめ、岩石が溶けた高温の (⑨) で表層が覆われた星であった。その後、地球に衝突する隕石の数が減少するにつれて温度が下がり、水滴となった大気中の水蒸気が大雨となって降り続き、原始の海が誕生した。

(⑩) や様々な無機物を大量に溶かしこんだ海が地表を覆ったのは約 43 億年前と考えられている。

生体物質である (⑪) やたんぱく質、(⑫)、(⑬) などの有機物は材料となる無機物が化学結合したものであり、その生成には高濃度の材料とともに結合のための高いエネルギー供給が必要である。海はそのような条件を満たす場所であり、生命は約 (⑭) 億年前に海で誕生したと考えられている。それらの中で、激しい環境変化を乗り越えて生き残り、現存する生物の出発点となった生命体がある。それは生物の (⑮) と呼ばれている。

生命体であるためには、外部環境と自身を区別するための仕切りとして (⑯) を持ち、その内部で生命活動を維持しなければならない。そのような構造を持つ最古のものとして好熱性細菌に似た (⑰) と思われる化石が 35 億年前の岩石から発見されている。

現在地球上では名前が確定しているだけで (⑱) 万種におよぶ生物が生存している。生物がある生命体を出発点としてこのように多様化してゆく過程を (⑲) といい、その要因について様々な議論がなされている。ダーウィンが提唱した突然変異に基づく (⑳) もその一つである。

問 1 (⑧)、(⑭)、(⑱) を除く () 内に以下の語句から適切なものを選んで記入しなさい。

生物進化、 温度低下、 自然選択説、 バクテリア、 膜、 炭素、 酸素、 水素、 窒素、
炭酸ガス、 脂質、 糖質、 アミノ酸、 ビッグバン、 マグマ、 共通祖先、 太陽系

問 2 (⑧)、(⑭)、(⑱) に適切な数字を記入しなさい。

II DNAの構造について次の文を読み問に答えなさい。

DNAは1930年代に入って、アデニン(A)、チミン(T)、(①)、(②)という4種類の塩基とリン酸、(③)という糖からなる長い分子であることが分かった。1塩基とリン酸、糖が結合した基本単位となる分子をヌクレオチドと呼ぶ。1949年、シャルガフは注意深い実験を繰り返し4塩基に関して全生物に共通する規則性(シャルガフの規則)を見出した。1953年、(④)と(⑤)はシャルガフの成果やDNA結晶の(⑥)回折の情報を基にDNAの(⑦)構造を明らかにした。

ヌクレオチドの糖は、隣りあうヌクレオチドのリン酸と結合し、これを繰り返すことによりヌクレオチドの長い鎖ができる。塩基はその鎖から垂直方向に突き出ている。2本の鎖があり、互いに突き出た塩基同士の結合によって結ばれ、はしごのような構造を作る。このはしごは、ねじれながら伸びているのでDNAの(⑧)構造と呼ばれる。

さらに、シャルガフの規則から推測されるように、はしごの段となる塩基同士の組み合わせには規則性があり、片方の塩基が決まれば相手方の塩基の種類は自動的に決まってしまう。このように塩基が互いに相手を補うように結合する性質を(⑨)といい、DNAが遺伝子として働く上で重要なカギとなっている。

1本の鎖だけみれば塩基配列に制約はない。4種類の塩基がどのように並んでいるか、それが遺伝情報の本質であり、その総体が個々の生物の(⑩)情報である。地球上の生物の多様性は塩基配列の多様性から生じたともいえるのである。

問1 (①)から(⑩)に適切な語句を入れなさい。ただし、(④)と(⑤)は人名である。

問2 シャルガフの規則についてその内容を説明しなさい。

問3 塩基対のこのような性質が、DNAが遺伝子として働く上で重要なカギとなっている例を2つ挙げなさい。

III 生態系について、次のうち正しいものに○、誤っているものに×をつけなさい。

- 1 日本列島は南北に長く広がっているため地域による日照差が大きい。そのため日本のバイオームの分布を決める限定要因は光となっている。
- 2 日本のように降水量の多い場所の極相は陰樹を主体とする森林である。
- 3 生物的環境を考える場合、食物連鎖においてその生物が占める栄養段階が重要である。従って、同種の生物個体同士の影響は生物的環境として重視されない。
- 4 大気中には窒素ガスが78%あるが、これを固定して栄養素とするには多くのエネルギーを要する。硝酸塩が十分にある環境では硝酸塩を分解して利用の方が効率的である。
- 5 菌類や微生物は落ち葉や稲わらなどの有機物を分解してエネルギーを取り出している。このエネルギーは最終的に熱として放出されるので、一般的に堆肥の内部は高温となっている。

平成30年度 秋田県立衛生看護学院 看護科一般入学試験

生物基礎 解答用紙

受験番号	
------	--

I

問1	①		②	
	③		④	
	⑤		⑥	
	⑦		⑨	
	⑩		⑪	
	⑫		⑬	
	⑮		⑯	
	⑰		⑱	
	⑳			

問2	⑧		⑭	
	⑰			

受験番号	
------	--

II

問1	①		②	
	③		④	
	⑤		⑥	
	⑦		⑧	
	⑨		⑩	
問2				
問3				

III

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--