

平成29年度入学試験問題

総合問題（生物資源産業学部） 901

（前期日程）

（注意事項）

- 1 問題・解答用紙は、係員の指示があるまで開かないこと。
- 2 この表紙を除いて、**問題・解答用紙は5枚**、**下書き用紙1枚**、**計算用紙は1枚**である。
用紙の折り方は図のようになっているので注意すること。
- 3 解答は、**問題・解答用紙の指定された解答箇所**に書くこと。
指定された解答箇所以外に書いたものは採点しない。
また、裏面に解答したものも採点しない。
- 4 **解答開始後**、各**問題・解答用紙の「受験番号」欄**に受験番号をはっきりと記入すること。
- 5 下書き用紙、計算用紙を含め、配布した用紙はすべて回収する。

表紙も問題・解答用紙も全て
表面のみに印刷している。



総合問題 901 その1

第1問 以下の問い（問1～3）に答えよ。

問1 次の文章の空欄 **A** ～ **H** に適切な語句を入れよ。

多くの物質は、温度の上昇に伴い、**A** から **B**，そして最終的に **C** の状態へと変化する。これらを一般に「物質の三態」という。**A** から **B** への変化を **D**，**B** から **C** への変化を **E** という。逆の変化，**C** から **B** への変化および **B** から **A** への変化はそれぞれ **F**，**G** とよばれる。さらに、直接 **A** から **C** へと変化することを **H** という。

問1	A		B		C		D	
	E		F		G		H	

問2 次の文章の空欄 **A** ～ **D** に適切な語句または数値を入れよ。ただし、 $\pi=3.14$ ， $\sqrt{2}=1.41$ とし、**D** は有効数字3桁で答えよ。

銅やアルミニウムの単位格子は **A** と呼ばれ、単位格子に含まれる原子総数は **B** 個、配位数は **C** 個である。**A** の場合、単位格子の体積に占める原子の体積の割合は **D** %である。

問2	A		B		C		D	
----	---	--	---	--	---	--	---	--

問3 酢酸とエチルアルコールの混合物に少量の濃硫酸を加えて加熱したところ、酢酸エチルと水が生成した。この反応は可逆反応である。この反応が平衡状態に達した後、生成した水を除く操作を行った。その結果、**A** の原理に基づき、酢酸エチル、酢酸、エチルアルコールの濃度がそれぞれ **B**，**C**，**D** する方向に、平衡が移動した。

小問1 この反応の反応式を示せ。

小問2 文章の空欄 **A** ～ **D** に適切な語句を入れよ。

問3	小問1								
	小問2	A		B		C		D	

小計	
----	--

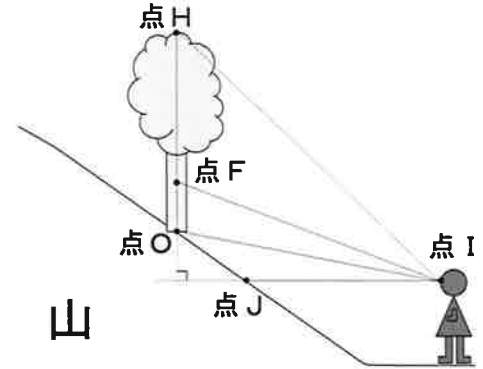
総合問題 901 その2

第2問 次の文章を読み、以下の問い（問1～4）に答えよ。

樹木は光合成を行い、空気中の二酸化炭素から **A** を合成する。多糖類 **B** は **A** から合成される細胞壁の主要成分であり、**A** が結合方向に **C** 度、交互に回転した形で縮合重合した **D** 状の高分子化合物である。こうして樹木は、二酸化炭素中の炭素原子を **B** 中の炭素原子に変換している。

問1 森林資源量を正確に把握するためには、樹木の高さを測定する必要がある。

右図のように、山の中腹（点O）に樹木が立っている。樹木の頂点をHとし、樹木の高さ h を線分OHとする。線分OH上で、点Oから長さ f の点をFとする。点Jは山の斜面上にあり、線分OHと線分IJは互いの延長線上で垂直に交わる。点Iに目を固定し、点O、点F、点Hを見上げたとき、 $\angle HIJ$ 、 $\angle FIJ$ 、 $\angle OIJ$ をそれぞれ α 、 β 、 γ で表す。



小問1 h を、 α 、 β 、 γ と f を用いた式で表せ。なお、解答欄には式を求めた過程も示すこと。

小問2 $\alpha=61^\circ$ 、 $\beta=31^\circ$ 、 $\gamma=27^\circ$ 、 $f=1.2\text{ m}$ の時、 h [m]を有効数字2桁で求めよ。ただし、 $\tan 61^\circ=1.8$ 、 $\tan 31^\circ=6.0 \times 10^{-1}$ 、 $\tan 27^\circ=5.1 \times 10^{-1}$ とする。なお、解答欄には計算過程も示すこと。

問1	小問1	(式を求めた過程)
	小問2	(計算過程)

	答え _____
	答え _____

(その3へ続く)

小計	
----	--

総合問題 901 その3

(その2より続く)

問2 文章の空欄 **A** ~ **D** に適切な語句または数値を入れよ。

問 2	A		B		C		D	
--------	---	--	---	--	---	--	---	--

問3 重合度 n の **B** の構造式を示せ。ただし、4つの **A** を用いること。

問 3	
--------	--

問4 ある樹木の細胞壁の質量が 8.5×10^2 kg である時、**B** 中の炭素原子に変換された、二酸化炭素の質量を有効数字2桁で求めよ。ただし、**B** は細胞壁の質量の50%を占めており、**B** に含まれる炭素は全て、二酸化炭素に由来するものとする。なお、解答欄には計算過程も示し、原子量は次の値を用いること。

水素：1，炭素：12，酸素：16

問 4	(計算過程)
	<p style="text-align: right;">答え _____</p>

総合問題 901 その4

第3問 次の文章を読み、A ~ N に適当な語句または数値、数式を入れよ。

核酸は、A と呼ばれる単位の繰り返し構造をもつ天然高分子である。DNA の場合、A は、リボースの水酸基 (-OH) の 1 つが水素 (-H) に置換された B と、C および塩基から構成される。DNA に含まれる塩基には、D、E、F および G の 4 種類あり、DNA 分子上での塩基の並び方、すなわち塩基配列が、遺伝情報など生物学的に重要な意味を持つ。塩基配列の始めと終わりを区別できる場合、塩基 2 個の並べ方は H 通りあり、塩基 3 個の並べ方は I 通りある。さらに塩基 6 個の並べ方は J 通りあるが、この 6 個の塩基の中に特定の塩基が少なくとも 1 個含まれる確率は K である。仮に日本の総人口を 1 億人とする、DNA 分子上の塩基配列に基づいて各個人が識別可能であるためには、少なくとも理論上、全塩基配列中の L 箇所に個人差が生じなければならないことになる。

$2N$ 個 (N は自然数) の塩基からなる塩基配列に対して、無作為に作製した 2 種類の塩基配列が、塩基の種類およびその位置を含めて 50% 一致する確率は N を用いて M と表せる。200 個 ($N=100$) の塩基から構成される 2 種類の塩基配列が、塩基の種類およびその位置を含めて 50% 一致する確率を $1/P$ としたとき、 P の整数部分は N 桁の数になると概算できる。ただし概算には、 $\log_{10} 2 = 0.30$ 、 $\log_{10} 3 = 0.48$ 、 $\log_{10} \pi = 0.50$ 、および近似式 $\log_{10} N! = N \log_{10} N - 0.43N + \log_{10} \sqrt{2\pi N}$ を用いること。

A		B		C		D	
E		F		G		H	
I		J		K		L	
M		N					

小計	
----	--

