

1

【出題の意図】

化学に関する基礎的な英語力ならびに化学に対する理解の程度を問うことを目的とした。問1、問2ともに、英語文脈の適切な把握と化学基礎の理解を評価する問題である。理科の初歩的な知識に基づいて文章を読解し、問1ではさらに基礎的な計算能力を問うことを意図した。

問1	(1)	$6.7 \times 10^{-24} \text{ g}$		(2)	pressure
	(3)	プロパンは空気よりも密度が大きいので下に沈み、家庭で使う場合床にたまるので危険となりうる。			
	(4)	$\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$			
	(5)	③	酸素	④	4.0
		⑤	5.0	⑥	5.4
問2	(1)	ヘモグロビンは、肺から組織へ酸素を運搬する役割を担う赤血球中のタンパク質である。			
	(2)	この重要な気体は、全身にわたりそれが必要とされる場所へ輸送されることができ			
	(3)	H_2			
	(4)	$2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$			

受験番号	
氏名	

--

2

問1	①	other	②	to												
問2	(生命体だけでなく)生態系全体を機能させる相互作用も対象にするから															
問3	A	異化	B	呼吸または発酵	C	呼吸または発酵										
問4	科学的問題(または科学の科目)を学習することを通して、生徒はどのように科学者が働き、相互に交流するかに気がつくべきである。															
問5	調	査	法	を	計	画	す	る	こ	と	,	デ	ー	タ	を	15
	収	集	す	る	こ	と	,	器	具	の	操	作	技	術	に	30
	熟	達	す	る	こ	と	,	結	果	を	分	析	す	る	こ	45
	と	,	同	僚	と	協	働	す	る	こ	と	,	及	び	(彼	60
	ら	の)	発	見	を	評	価	や	伝	達	す	る	こ	と	。	75

受験番号	
氏名	

--

生命分子化学科の受験者のみ解答すること

4	<p>考え方・計算</p> <p>ステアリン酸の分子量は284</p> <p>滴下したステアリン酸のモル数は $\{ (28.4 \times 10^{-3}) / 284 \} \times (0.1/100) = 1 \times 10^{-7} \text{ mol}$</p> <p>分子の数はそれにアボガドロ定数を掛けて $6 \times 10^{23} \times 1 \times 10^{-7} = 6 \times 10^{16}$ 個</p> <p>従って、一分子あたりの断面積は $120 / (6 \times 10^{16}) = 2.0 \times 10^{-15} \text{ cm}^2$</p>
問1	<p>考え方・計算</p> <p>三角形 ABC_2 は二等辺三角形で、$\angle AC_2B = \alpha$ であるので、 $\angle DAC_2 = (180 - \alpha) / 2$</p>
問2	<p>考え方・計算</p> <p>線分 AC_2 の長さは $X/2$ であるので、求める線分 DC_2 は $DC_2 = L = (X/2) \sin((180 - \alpha) / 2) = (X/2) \cos(\alpha / 2)$</p>
問3	<p>考え方・計算</p> <p>$\angle H_1C_2H_2 = \alpha$ であり、$\angle DC_2H_2 = \angle DC_2H_1$ であるので、求める $\angle DC_2H_1$ は $\angle DC_2H_1 = \beta = (360 - \alpha) / 2$</p>
問4	<p>考え方・計算</p> <p>余弦定理を用いて $(DH_1)^2 = (DC_2)^2 + (C_2H_1)^2 - 2(DC_2)(C_2H_1) \cos(\angle DC_2H_1)$ $= L^2 + Y^2 - 2LY \cos \beta$ $DH_1 = M = (L^2 + Y^2 - 2LY \cos \beta)^{1/2}$</p>
問5	<p>考え方・計算</p> <p>断面積は半径 DE の円の面積と見なせるので $DE = DH_1 + H_1E = M + Z$ よって断面積は $\pi (M + Z)^2$</p>
問6	

出題の意図

問1

モルとアボガドロ定数との関係を具体的に理解しているのかを問う。

問2

分子の立体的な構造のイメージができ、誘導に従って数学的に考えられるかを問う

また途中の問題が解けなくても、冷静に問題を読み、M 等を用いることで次の問題が解けるように配慮した。

【出題の意図】 生物学および化学の基礎的な知識があるかを確認するとともに、科学的文章の読解力や、論理的思考力および説明能力をはかる。

平成31年度 生命環境学部推薦入試総合問題解答用紙 (その5)

受験番号	
氏名	

--

農学生命科学科の受験者のみ解答すること

5

問1	(ア)	化合物名	アセトアルデヒド		化学式	CH ₃ CHO (C ₂ H ₄ O, CH ₃ COH, CH ₃ -CHOでも可)	
	(イ)	化合物名	酢酸		化学式	CH ₃ COOH (C ₂ H ₄ O ₂ でも可)	
問2	ALDH2-1	グルタミン酸		ALDH2-2	リシン		
問3	504アミノ酸						
問4	Tさん	LIL2	母親	LIL2	母方の祖母	LILI あるいはLIL2	
問5	予想される値		6				
	理由		<p>ALDH2-1とALDH2-2が共存する時、ALDH2-1のみから4分子からなる複合体ができる確率は$1/2^4=1/16$である。すなわち、つくられるALDH2の四量体のうち実際に機能するのは$1/16=6\%$にすぎないため</p> <p>リード文中の「4分子中の1分子でもALDH2-2が混ざった複合体では、酵素としての機能が『ほぼ』失われる」を受けて、ヘテロ複合体の酵素活性をALDH2-1のホモ複合体のn%と、具体的な数値を仮定して計算した場合も、その考え方および計算が正しい場合は正答とする。</p>				
問6	<p>日本人の多くは高い活性をもつII型のADH1Bをもつ人が多く、一方で活性の低いALDH2-2をもつ人が多い。このような酵素タンパク質の組合せをもつ場合、摂取されたエタノールは速やかにアセトアルデヒドに変換されるが、その後酢酸への変換が起こりにくい。すなわち、人にとって毒性の高いアセトアルデヒドが体内に蓄積されることになる。したがって、日本人の多くは飲酒時に顔面紅潮や吐き気、頭痛といった症状が現れやすくなると考えられる。</p> <p>「日本人の多くはADH1B活性が強いため毒性の強いアセトアルデヒドが速やかに作られる」2点 「日本人の多くはALDH2活性が弱いため毒性の強いアセトアルデヒドが速やかに酢酸に変換される」2点 「ADH1B活性が強い人が多い」、「ALDH2活性が弱い人が多い」だけは、それぞれ1点。</p>						

受験番号	
氏名	

森林科学科の受験者のみ解答すること

6

問1	(ア)	サービス				(イ)	保険				(ウ)	種										
	(エ)	遺伝的				(オ)	変異															
問2	山	に	降	つ	た	雨	は	,	河	川	と	な	っ	て	海	へ	流	れ	る	間		
	に	,	河	川	は	ま	わ	り	の	岩	石	を	侵	食	し	,	そ	の	土	砂		
	を	下	流	に	運	搬	す	る	。	土	砂	は	河	口	近	く	の	海	底	に	堆	積
	す	る	が	,	残	り	の	土	砂	は	河	口	近	く	の	海	底	に	堆	積	し	て
	し	,	海	水	の	流	れ	に	よ	っ	て	岸	に	運	搬	,	堆	積	し	て	建	設
	砂	浜	が	形	成	さ	れ	る	。	治	山	ダ	ム	や	砂	防	ダ	ム	の	で	,	砂
設	は	,	河	川	か	ら	の	土	砂	の	供	給	を	減	ら	す	の	で	,	砂	浜	
砂	浜	海	岸	が	後	退	す	る	。													
問3	スギ人工林の炭素量 考え方, 計算										広葉樹林の炭素量 考え方, 計算											
	$625 \times 320 \times 0.5 = 100000$ 1.00×10^5 答え _____ kg										$190 \times 632 \times 0.5 = 60040$ 6.00×10^4 答え _____ kg											
問4	ス	ギ	人	工	林	は	広	葉	樹	林	よ	り	炭	素	吸	収	・	固	定	に		
	優	れ	て	お	り	,	大	気	中	の	二	酸	化	炭	素	上	昇	の	抑	制		
	に	も	貢	献	で	き	る	。														
問5	(a)	住	宅	建	築	に	使	わ	れ	る	金	属	等	木	材	以	外	の	材	料	は	
		,	原	材	料	か	ら	製	品	が	作	ら	れ	る	材	過	程	や	そ	れ	ら	の
		輸	送	過	程	で	,	多	く	の	化	石	燃	料	を	使	い	,	大	量	の	
	二	酸	化	炭	素	を	放	出	す	る	。	一	方	,	木	材	は	そ	れ	自		
	体	が	炭	素	吸	収	・	固	定	し	た	原	材	料	で	あ	り	,	生	産		
	さ	れ	た	木	材	を	そ	の	地	域	で	製	品	に	し	,	利	用	す	る		
こ	と	は	,	製	品	化	と	製	品	の	輸	送	過	程	で	発	生	す	る			
二	酸	化	炭	素	を	最	小	に	止	め	ら	れ	る	。								
(b)	地	域	の	山	林	で	生	産	さ	れ	た	木	材	を	そ	の	地	域	で	製		
	品	化	し	,	利	用	す	る	と	,	地	域	の	雇	用	を	増	や	し	,		
	経	済	活	性	化	に	役	立	つ	。	人	工	林	の	手	入	れ	を	進	め		
る	こ	と	は	,	山	林	作	業	の	雇	用	を	増	や	し	,	価	値	の			
高	い	木	材	を	生	産	で	き	る	と	共	に	,	健	全	な	人	工	林			
を	育	生	し	,	水	土	保	全	に	も	役	立	つ	。								
問6	葉	は	光	合	成	の	た	め	に	赤	色	光	を	多	く	吸	収	す	る	。		
	森	林	の	上	層	を	お	お	っ	て	い	る	葉	を	通	過	し	,	森	林		
	の	地	表	面	へ	達	す	る	光	は	,	赤	色	光	を	含	む	割	合	が	多	
	成	に	は	使	わ	れ	な	い	遠	赤	色	光	を	発	芽	抑	制	の	シ	グ	ナ	
な	る	。	光	発	芽	種	子	は	こ	れ	を	発	芽	抑	制	の	シ	グ	ナ			
ル	と	と	ら	え	,	発	芽	が	抑	制	さ	れ	る	。								