

総合問題（生物資源産業学部）

第1問

問1	ア	6	イ	6	ウ	6	エ	7
	オ	同位体	カ	同素体	キ	ドライアイス	ク	昇華

問2	$1-a$
----	-------

問3	$12 \times a + 13 \times (1-a) = 12.01 \quad \therefore a = 0.99$
----	---

※ ^{13}C の相対質量を 13 とし計算している。

問4	$\frac{1.201}{12.01} \times (1-0.99) \times 6.02 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{20}$ (個)
----	--

問5	ダイヤモンドは、炭素原子が価電子4個を全て使って他の炭素原子と強い共有結合によって結びつき、正四面体構造となっているが、黒鉛は価電子4個のうち3個が他の炭素原子と共有結合して形成した平面構造が、比較的弱いファンデルワールス力によって結びついて層状となっているため。
----	--

問6	0.04 %
----	--------

問7	$\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
----	--

問8	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
----	--

問9	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
----	---

第2問

問1	小問1	ホールピペット	小問2	メスフラスコ
----	-----	---------	-----	--------

問2	フェノールフタレイン
----	------------

問3	計算式	<p>薄める前の食酢中の酢酸濃度を x [mol/L] とすると,</p> $1 \times x \times \frac{20}{100} \times \frac{10}{1000} = 1 \times 0.10 \times \frac{15}{1000} \quad \therefore x = 0.75 \text{ (mol/L)}$
	解答	0.75 mol/L

問4	計算式	<p>薄めた食酢の濃度を c [mol/L] とすると, $c = 0.75 \times \frac{20}{100} = 0.15 \text{ (mol/L)}$ 電離度は1に比べて十分に小さいので, $[H^+] = \sqrt{cK_a} = \sqrt{0.15 \times 2.0 \times 10^{-5}} = 3.0^{\frac{1}{2}} \times 10^{-3} \text{ (mol/L)}$ よって, $pH = -\log_{10}(3.0^{\frac{1}{2}} \times 10^{-3}) = 3 - \frac{1}{2} \times 0.48 \approx 2.8$</p>
	解答	2.8

問5	緩衝作用
----	------

問6	反応式	$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$ <p>($CH_3COONa + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NaOH$)</p>
	説明	<p>中和点では弱酸と強塩基の塩である酢酸ナトリウムの水溶液となっており, 酢酸イオンの一部が加水分解して水酸化物イオンを生じるため水溶液は塩基性を示すから。</p>

第3問

問 1	①	有機	②	無機	③	水素	④	脂肪族
	⑤	芳香族	⑥	脂環式	⑦	飽和	⑧	不飽和
	⑨	アルキル	⑩	ヒドロキシ	⑪	アルデヒド	⑫	カルボン酸
	⑬	アミン						

問 2	小問1	アミノ基	カルボキシ基
	小問2	双性イオン（両性イオン）	
	小問3	グルタミン酸	

第4問

問1	①	リン酸	②	ヌクレオチド	③	二重らせん	④	ウラシル
----	---	-----	---	--------	---	-------	---	------

問2	C, H, N, O, P
----	---------------

問3	名称	デオキシリボース	分子式	$C_5H_{10}O_4$
----	----	----------	-----	----------------

問4	小問1	アデニン	22 %	グアニン	28 %	チミン	22 %
	小問2	計算式	$100 \times \frac{22}{100} \times 2 \times 2 + 100 \times \frac{28}{100} \times 2 \times 3 = 256$			解答	256 個

問5	解離が起こりにくいDNA		DNA-1
	理由	C-G間では3本, A-T間では2本の水素結合を形成するので, Cの割合が大きいほど水素結合が多くなるから。	

第5問

問1

グラフ1の経済圏	低所得経済圏
----------	--------

グ	ラ	フ	1	は	低	所	得	経	済	圏	で	あ	る	。	グ	ラ	フ	1	・	2	と	も	,	虚
血	性	心	疾	患	・	脳	卒	中	・	下	気	道	感	染	症	が	主	要	な	死	亡	原	因	と
な	っ	て	い	る	。	し	か	し	,	個	別	の	特	徴	を	見	る	と	,	1	で	は	,	下
痢	性	疾	患	・	マ	ラ	リ	ア	・	結	核	な	ど	感	染	症	に	よ	る	も	の	が	上	位
で	,	エ	イ	ズ	に	よ	る	死	者	も	多	い	。	妊	産	婦	の	早	産	合	併	症	,	乳
幼	児	の	新	生	児	仮	死	,	出	生	時	損	傷	な	ど	妊	娠	と	出	産	の	間	に	生
じ	る	様	々	な	状	況	の	死	者	が	含	ま	れ	る	。	グ	ラ	フ	2	で	は	そ	れ	ら
の	原	因	が	計	上	さ	れ	て	い	な	い	。	グ	ラ	フ	1	は	所	得	が	低	く	,	栄
養	状	態	の	不	良	の	も	の	が	多	く	,	衛	生	環	境	や	医	療	環	境	が	特	に
問	題	で	あ	る	。	妊	娠	出	産	,	幼	少	時	に	危	険	と	直	面	し	て	い	る	。
ま	た	,	交	通	環	境	も	悪	い	事	が	推	測	さ	れ	る	。	グ	ラ	フ	2	で	は	,
が	ん	や	痴	呆	な	ど	非	感	染	性	疾	患	が	多	く	を	占	め	,	糖	尿	病	・	腎
臓	病	な	ど	生	活	習	慣	に	由	来	す	る	も	の	も	計	上	さ	れ	て	い	る	。	豊
か	で	,	栄	養	の	あ	る	食	事	を	と	り	,	長	寿	で	あ	る	こ	と	が	推	測	さ
れ	る	。	過	度	の	栄	養	摂	取	に	よ	る	生	活	習	慣	病	が	見	ら	れ	,	ス	ト
レ	ス	の	多	い	社	会	で	あ	る	か	も	知	れ	な	い	。								

(25字 16行)

問2

統	計	か	ら	,	1	で	は	,	貧	困	の	改	善	,	上	下	水	道	の	整	備	や	医	療
環	境	を	改	善	す	る	こ	と	が	方	策	と	し	て	考	え	ら	れ	る	。	ま	た	,	公
衆	衛	生	教	育	や	妊	産	婦	保	健	指	導	の	普	及	に	よ	り	低	減	す	る	こ	と
も	可	能	で	あ	る	。	2	で	は	,	生	活	習	慣	病	予	防	の	為	の	健	康	指	導
が	求	め	ら	れ	る	。	広	報	活	動	や	健	康	診	断	の	推	進	で	,	生	活	習	慣
病	予	防	を	計	る	こ	と	で	健	康	生	活	を	維	持	す	る	こ	と	が	で	き	る	。

(25字 6行)