

令和 7 年度 福井大学医学部医学科 学士編入学者選抜学力試験
自然科学総合（生命科学）

出題意図：

I. これから医師になることを目指す受験生が、日頃から日本人の死因等について興味を持っているかを問うた。また、主な死因であるがんの発症機序や治療法について、高校生物・大学教養生物のレベルで理解し、的確に説明できるかを問うた。

II. 肺の機能に関する基礎的な知識とともに、高校生物・化学レベルの知識を用いて計算方法を正しく導き出す素養、問題文を読解し考察する素養を問うた。

III. 古代ミイラのヘリコバクターピロリ菌の遺伝子解析から民族移動を推察した英語論文を取り上げ、その読解力と適切に要約する素養について問うた。

論文出典：

I. 出典なし

II. 出典なし

III. 引用文献：Maixner F, et al. The 5300-year-old *Helicobacter pylori* genome of Ice man. *Science* 2016; 351:162–165.

原著論文中の Fig. 2 と Fig. 2 に関連する本文は削除し、Fig. 3 は Fig. 2、Fig. 4 は Fig. 2 として改変した。

問題Ⅲ Fig. 3 の図中に、(1)～(4)を新たに追記するとともに、図説明に green (1), blue (2), black (3), and white (4) boxes との説明を加えた。

受 番	験 号	
--------	--------	--

令和 7 年度福井大学医学部医学科
学士編入学者選抜学力試験解答用紙

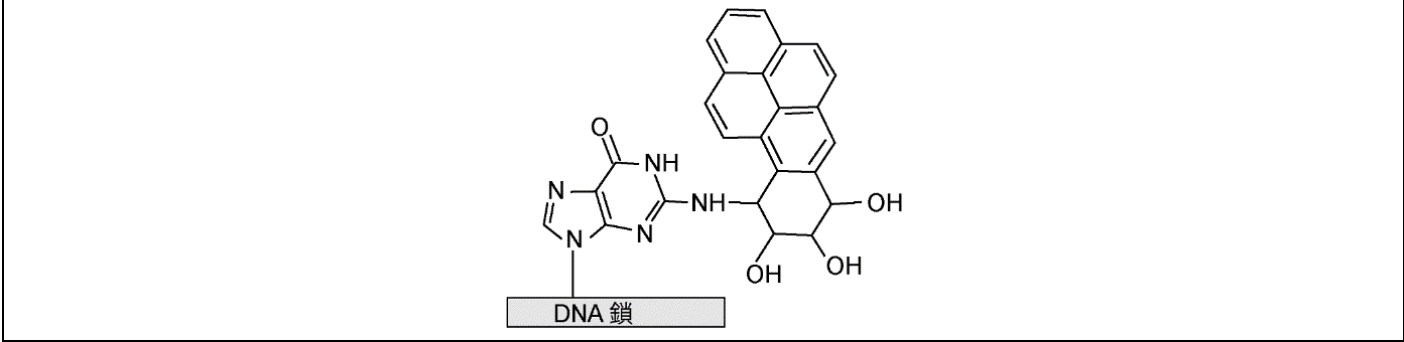
自然科学総合（生命科学）

I .

問1.

ア	老衰	イ	結核
---	----	---	----

問2.



問3.

がん遺伝子：変異の効果は一般に優性である。

- ・翻訳領域内の変異によって高活性酵素タンパク質が産生されるようになる。
- ・発現調節領域の変異によって，発現量が過剰になる。
- ・遺伝子重複により，発現量が過剰になる。
- ・染色体の再構成によって活発に転写される遺伝子との融合が起こり，高活性の融合タンパク質が生産されるようになる。

がん抑制遺伝子：変異の効果は一般に劣性である。

- ・翻訳領域内の変異によって欠失，または機能欠損型となる。
- ・エピジェネティックな遺伝子変化によって，発現が抑制される。

問4.

(1)	ニボルマブはヒト型の抗ヒト PD-1 モノクローナル抗体で，T 細胞上の PD-1 と結合し，PD-1 とがん細胞上の PD-L1 の結合を防げることによって，がん細胞に邪魔されることなく，T 細胞ががん細胞を攻撃できるようにする。
(2)	免疫チェックポイント阻害薬は，がん細胞によって抑えられていた免疫細胞を再び活性化させるため，免疫が働き過ぎることによって，がん細胞だけでなく正常な細胞までも攻撃してしまうなど，免疫関連有害事象の副作用が現れることがある。

問5.

がん細胞で合成されたマイクロ RNA は，がん抑制遺伝子に由来する mRNA に結合し，タンパク質合成を抑制することによって，正常な細胞をがん化させると考えられる。

採 点 欄	I 総 計	
-------------	-------------	--

受 番	験 号
--------	--------

令和 7 年度福井大学医学部医学科
学士編入学者選抜学力試験解答用紙

自然科学総合（生命科学）

Ⅱ.

(1)

ア 外呼吸（肺呼吸）	イ 内呼吸（細胞呼吸、組織呼吸）
ウ 肺	エ 窒素
オ ヘモグロビン	カ アロステリック

(2)

(a) ドルトンの法則	(b) ヘンリーの法則
(c) フィックの法則	

(3)

<u>酸素</u> (式) 海水面；(760-47) x 0.21 = 149.73 山頂；(580-47) x 0.21 = 111.93 答 150 mmHg から 112 mmHg に変化する
<u>二酸化炭素</u> (式) 海水面；(760-47) x 0.0003 = 0.214 山頂；(580-47) x 0.0003 = 0.160 答 0.214 mmHg から 0.160 mmHg に変化する

(4)

(式) 0.03 x 100 = 3 mL (37℃ の体積) 3 mL x 273/(273+37)=2.642 mL (273K のときの体積) 2.642 mL/ 22.4 L = 0.1179 mmol/L 答 0.118 mmol/L
--

(5)

ボイルの法則から、気体の体積と圧は反比例する。また、気体は圧の高いほうから低いほうに移動する。したがって、肺が膨らみ体積が増えると肺の内部の圧力が下がり、気体が圧の低い肺に向かって移動する。(95 字)

(次頁へ)

(6)

(式)
血液中のヘモグロビン濃度は 15 g/65000/100 mL=2.3077 mmol/L
ヘモグロビン 1 分子あたり最大 4 分子の酸素が結合するので $2.3077 \times 4 = 9.2308$ mmol/L

答 9.23 mmol/L

(7)

(d) i	(e) ii	(f) ii	(g) iii
-------	--------	--------	---------

(8)

- ・ 50%のヘモグロビンが CO で占められることが分かる→酸素運搬能は半分になる。
- ・ 通常は酸素分圧が下がる末梢組織では酸素飽和度が下がり，酸素がヘモグロビンから放出され，組織で利用できる。しかし，CO 存在下ではヘモグロビンに対する酸素の親和性が高くなるために，酸素がヘモグロビンから放出されず組織で利用できなくなる。

など。

(9)

これまでの説問から

- ・ ヘモグロビンと結合しない溶存酸素の濃度は極めて低い
- ・ ヘモグロビンと結合できる酸素の絶対量がそれに比べて 80 倍ほどになる
- ・ 酸素解離曲線から通常酸素分圧では酸素飽和度はほぼ最大であることを読み取る

→運搬される酸素の絶対量はほとんど変わらないため，有効性は限定される。

採点欄	1 枚目		2 枚目		総計	
-----	------	--	------	--	----	--

受 番	験 号	
--------	--------	--

Ⅲ.

問 1.

胃の酸性下の環境にても定着するグラム陰性桿菌であり、小腸・大腸になるに従いその菌量は低下する。世界の人口の約半数に感染が認められ、胃潰瘍や胃癌を発症するのは 10%未満である。

問 2.

南アルプスで発見されたにもかかわらず、Multilocus sequence analysis ではアイスマンのピロリ菌は hpAsia2 に分類された。現代ヨーロッパで抽出される hpAsia2 株の頻度は少なく、ヨーロッパの hpAsia2 とアイスマンの株を AE1 と AE2 の比率で比較すると、アイスマンの菌株の方が AE2 の比率が低い特徴がみられた。主成分分析ではインドの hpAsia2 と最も類似しているが、わずかな差異がみられた。

問 3.

Comparative whole-genome analysis ではアイスマンのピロリ菌株はインドの hpAsia2 株よりも hpEurope 株とより高い相同性が認められた。また、AE2 由来の現代株である hpNEAfrica とは相同性が低かった。

問 4.

(イ) European	(ロ) Asian	(ハ) African	(ニ) Europe
--------------	-----------	-------------	------------

採 点 欄	Ⅲ 総 計	
-------------	-------------	--