

令和2年度

# 一般A日程入学試験 学力特待生入学試験(A日程) 入学試験問題

生 物

## 注 意 事 項

1. 願書提出時に、この試験科目の受験を申請していない人は受験できません。
2. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
3. 解答は解答用紙の解答欄にマークしなさい。
4. 解答用紙にある「マーク記入例」と「記入上の注意」をよく読みなさい。
5. この問題冊子は、13ページあります。  
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。

九州女子大学  
九州女子短期大学

**I**

酸素解離曲線に関する問い（問 1～16）に答えなさい。ただし，正常な肺胞の動脈血は，酸素濃度＝100，二酸化炭素濃度＝40，全身における組織の静脈血は，酸素濃度＝40，二酸化炭素濃度＝60（いずれも相対値）とする。また，健常者では血液 1L あたり最大で 200mL の酸素（大気圧下）を運ぶことができ，安静時に心臓が 1 回収縮したときに拍出する血液量は 70mL で，1 分間あたりに心臓が収縮する回数は 70 回とする。

〔解答番号  ～  〕

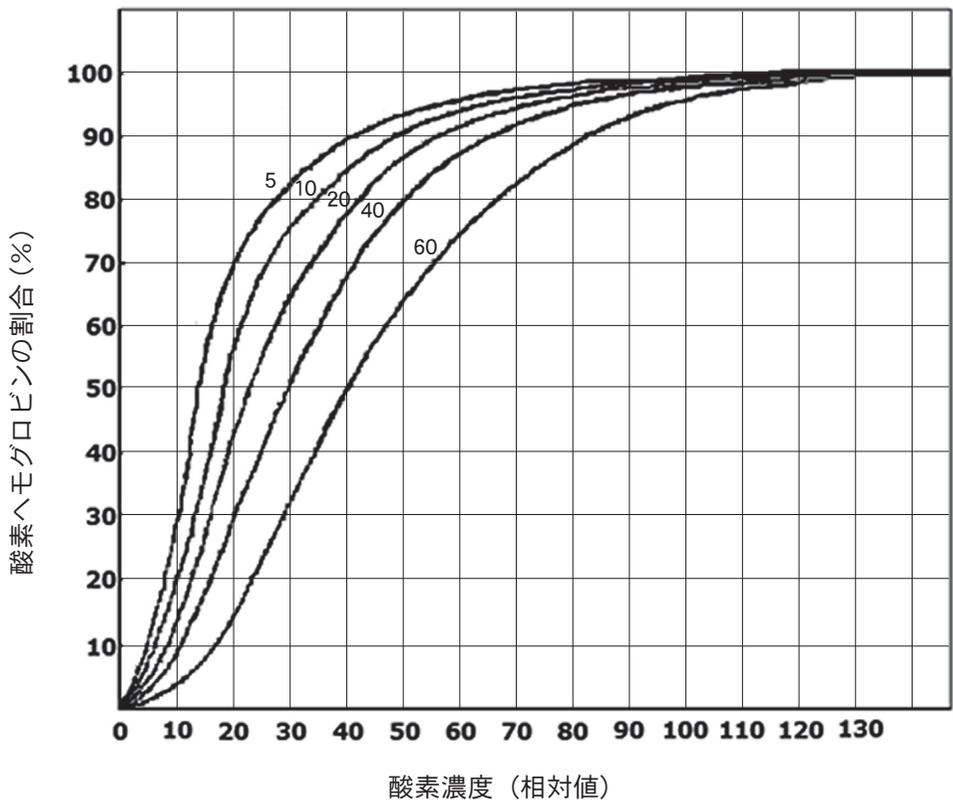


図. ヘモグロビンの酸素解離曲線

図中の曲線に添えられた数値は，それぞれの二酸化炭素濃度（相対値）を示す。

問 1 肺胞における酸素のヘモグロビン (Hb) 結合についての説明である。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 1

解答群

- [1] 肺胞において二酸化炭素濃度が低下するので、Hb は酸素と結合しやすくなる。
- [2] 肺胞において二酸化炭素濃度が低下するので、Hb は酸素と結合しにくくなる。
- [3] 肺胞において二酸化炭素濃度が上昇するので、Hb は酸素と結合しやすくなる。
- [4] 肺胞において二酸化炭素濃度が上昇するので、Hb は酸素と結合しにくくなる。
- [5] [1] ~ [4] の中に当てはまるものはない。

問 2 全身の組織における酸素の Hb 結合についての説明である。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 2

解答群

- [1] 組織において二酸化炭素濃度が低下するので、Hb は酸素と結合しやすくなる。
- [2] 組織において二酸化炭素濃度が低下するので、Hb は酸素と結合しにくくなる。
- [3] 組織において二酸化炭素濃度が上昇するので、Hb は酸素と結合しやすくなる。
- [4] 組織において二酸化炭素濃度が上昇するので、Hb は酸素と結合しにくくなる。
- [5] [1] ~ [4] の中に当てはまるものはない。

問3 肺胞の動脈血では、Hbの何%が酸素と結合しているか。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 3

解答群			
[1] 8%	[2] 18%	[3] 28%	[4] 38%
[5] 48%	[6] 58%	[7] 68%	[8] 78%
[9] 88%	[10] 98%		

問4 組織の静脈血では、Hbの何%が酸素と結合しているか。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 4

解答群			
[1] 9%	[2] 19%	[3] 29%	[4] 39%
[5] 49%	[6] 59%	[7] 69%	[8] 79%
[9] 89%	[10] 99%		

問5 血液が組織を通過する間に、酸素ヘモグロビンは何%減少するか。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 5

解答群			
[1] 9%	[2] 19%	[3] 29%	[4] 39%
[5] 49%	[6] 59%	[7] 69%	[8] 79%
[9] 89%	[10] 99%		

問6 動脈血に含まれる酸素のうち、何%が組織に与えられるか。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 6

解答群			
[1] 10%	[2] 20%	[3] 30%	[4] 40%
[5] 44%	[6] 50%	[7] 60%	[8] 67%
[9] 80%	[10] 90%		

問7 組織が受け取る酸素は血液 100mL あたり何 mL か。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 7

解答群

- |            |            |           |            |
|------------|------------|-----------|------------|
| [1] 5.8mL  | [2] 7.8mL  | [3] 9.8mL | [4] 11.8mL |
| [5] 13.8mL | [6] 58mL   | [7] 78mL  | [8] 98mL   |
| [9] 118mL  | [10] 138mL |           |            |

問8 安静時に心臓が1分間に拍出する血液量は何 mL か。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 8

解答群

- |              |             |             |
|--------------|-------------|-------------|
| [1] 1mL      | [2] 490mL   | [3] 980mL   |
| [4] 1400mL   | [5] 3500mL  | [6] 4900mL  |
| [7] 9800mL   | [8] 14000mL | [9] 35000mL |
| [10] 49000mL |             |             |

問9 全身の組織が受け取る酸素は1分間あたり何 mL か。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 9

解答群

- |            |           |           |
|------------|-----------|-----------|
| [1] 200mL  | [2] 220mL | [3] 280mL |
| [4] 300mL  | [5] 320mL | [6] 400mL |
| [7] 420mL  | [8] 470mL | [9] 480mL |
| [10] 490mL |           |           |

問 10 貧血においては、血液中の Hb の量が減少する。Hb の量が正常の 3 分の 2 となったとき、組織が受け取る酸素は血液 100mL あたり何 mL か。ただし、血液中の酸素と二酸化炭素の相対濃度は変わらないものとする。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 10

解答群

- |            |             |            |            |
|------------|-------------|------------|------------|
| [1] 4.20mL | [2] 5.50mL  | [3] 6.53mL | [4] 7.23mL |
| [5] 8.20mL | [6] 9.50mL  | [7] 10.5mL | [8] 11.2mL |
| [9] 12.2mL | [10] 13.5mL |            |            |

問 11 貧血によって Hb の量が正常の 3 分の 2 になったとき、血液 100mL あたり組織が受け取る酸素は正常のときと比べて何 % か。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 11

解答群

- |           |            |           |           |
|-----------|------------|-----------|-----------|
| [1] 47.7% | [2] 51.2%  | [3] 57.7% | [4] 66.7% |
| [5] 71.2% | [6] 76.7%  | [7] 83.7% | [8] 86.7% |
| [9] 91.2% | [10] 97.7% |           |           |

問 12 貧血によって Hb の量が正常の 3 分の 2 になったとき、時間あたりに組織が正常と同じ量の酸素を受け取るためには脈拍数はどうなるはずか。ただし、心臓が 1 回に拍出する量は変わらないものとする。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 12

解答群

- |                |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| [1] 70 回 / 分   | [2] 75 回 / 分  | [3] 80 回 / 分  |
| [4] 85 回 / 分   | [5] 90 回 / 分  | [6] 95 回 / 分  |
| [7] 100 回 / 分  | [8] 105 回 / 分 | [9] 110 回 / 分 |
| [10] 115 回 / 分 |               |               |

問 13 肺炎においては、肺に炎症が生じて肺胞壁が肥厚したり肺胞内に液が貯留することで、肺胞における酸素の拡散が阻害される。そのために肺胞における酸素 Hb の割合が 90% で二酸化炭素濃度が 40 (相対濃度) になったとき、酸素濃度 (相対値) はいくらか。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 13

解答群

- |        |        |        |        |         |
|--------|--------|--------|--------|---------|
| [1] 50 | [2] 55 | [3] 60 | [4] 65 | [5] 70  |
| [6] 75 | [7] 80 | [8] 85 | [9] 90 | [10] 95 |

問 14 肺炎によって肺胞における酸素 Hb の割合が 90% で二酸化炭素濃度が 40 (相対濃度) になったとき、組織が受け取る酸素は血液 100mL あたり何 mL か。ただし、組織の静脈血に変化はないものとする。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 14

解答群

- |            |             |            |            |
|------------|-------------|------------|------------|
| [1] 4.20mL | [2] 5.50mL  | [3] 6.53mL | [4] 7.23mL |
| [5] 8.20mL | [6] 9.50mL  | [7] 10.5mL | [8] 11.2mL |
| [9] 12.2mL | [10] 13.5mL |            |            |

問 15 肺炎によって肺胞における酸素 Hb の割合が 90% で二酸化炭素濃度が 40 (相対濃度) になったとき、血液 100mL あたり組織が受け取る酸素は正常のときと比べて何%か。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 15

解答群

- |           |            |           |           |
|-----------|------------|-----------|-----------|
| [1] 47.7% | [2] 51.2%  | [3] 57.7% | [4] 66.7% |
| [5] 71.2% | [6] 76.7%  | [7] 83.7% | [8] 86.7% |
| [9] 91.2% | [10] 97.7% |           |           |

問 16 肺炎によって肺胞における酸素 Hb の割合が 90% で二酸化炭素濃度が 40 (相対濃度) になったとき, 組織が正常と同じ量の酸素を受け取るためには, 脈拍数はどうなるはずか。ただし, 心臓が 1 回に拍出する量は変わらないものとする。もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 16

解答群

- |                |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| [1] 69 回 / 分   | [2] 74 回 / 分  | [3] 79 回 / 分  |
| [4] 84 回 / 分   | [5] 89 回 / 分  | [6] 94 回 / 分  |
| [7] 99 回 / 分   | [8] 104 回 / 分 | [9] 109 回 / 分 |
| [10] 114 回 / 分 |               |               |

## II

血糖濃度の調節について、次の文章を読んで、問い（問1～9）に答えなさい。  
ただし、血液の比重は1とし、血糖は血液中に均一に存在するものとする。

〔解答番号 17 ～ 27 〕

血糖は細胞のエネルギー源で、ヒトでは空腹時で血液100mLあたり約 17 mg に調節され、約 18 % を占める。ヒトの血液の総量は、体重の約 19 % であることから、体重50kgのヒトでは血液の総量は約 20 g で、約 21 g の血糖を含んでいることになる。血糖濃度が血液100mLあたり約 22 mg 以下になると、脳の機能が低下し、けいれん、意識喪失などの症状が現れる。血糖濃度が低下すると、ランゲルハンス島の 23 細胞からグルカゴンが分泌される。また、副腎髄質はアドレナリンを分泌し、 24 でのグルコースの生成を促す。副腎皮質からは糖質コルチコイドが分泌され、 25 の分解を引き起こし、グルコースの合成を促進させて血糖濃度を増加させる。

血糖濃度が上昇するとすい臓のランゲルハンス島の 26 細胞が感知してインスリン分泌を促す。分泌されたインスリンは、 24 や筋肉にはたらいて 27 の合成を促進する。

問1 文中の 17 ～ 19 に当てはまるもっとも適切なものを解答群の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

解答群

- |         |         |         |         |        |
|---------|---------|---------|---------|--------|
| [1] 0.1 | [2] 200 | [3] 0.3 | [4] 0.2 | [5] 16 |
| [6] 8   | [7] 300 | [8] 100 | [9] 24  |        |

問2 文中の 20 に当てはまるもっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。

解答群

- |          |           |          |
|----------|-----------|----------|
| [1] 8000 | [2] 12000 | [3] 150  |
| [4] 100  | [5] 50    | [6] 4000 |

問3 文中の **21** に当てはまるもっとも適切なものを解答群の中から一つ  
選びなさい。

解答群				
[1] 8	[2] 12	[3] 0.15	[4] 16	[5] 24
[6] 1	[7] 4	[8] 0.1	[9] 36	

問4 文中の **22** に当てはまるもっとも適切なものを解答群の中から一つ  
選びなさい。

解答群				
[1] 60	[2] 100	[3] 200	[4] 120	[5] 300
[6] 30	[7] 10	[8] 80	[9] 160	

問5 文中の **23** に当てはまるもっとも適切なものを解答群の中から一つ  
選びなさい。

解答群				
[1] A	[2] B	[3] C	[4] E	[5] G
[6] H	[7] T	[8] NK	[9] 樹状	

問6 文中の **24** に当てはまるもっとも適切なものを解答群の中から一つ  
選びなさい。

解答群		
[1] 心臓	[2] 胃	[3] 腎臓
[4] 肝臓	[5] ひ臓	[6] 小腸
[7] 副腎	[8] すい臓	[9] 大腸

問7 文中の **25** に当てはまるもっとも適切なものを解答群の中から一つ  
選びなさい。

解答群

- |          |          |           |
|----------|----------|-----------|
| [1] 脂質   | [2] 炭水化物 | [3] タンパク質 |
| [4] ミネラル | [5] ビタミン |           |

問8 文中の **26** に当てはまるもっとも適切なものを解答群の中から一つ  
選びなさい。

解答群

- |       |       |        |        |       |
|-------|-------|--------|--------|-------|
| [1] A | [2] B | [3] C  | [4] E  | [5] G |
| [6] H | [7] T | [8] NK | [9] 樹状 |       |

問9 文中の **27** に当てはまるもっとも適切なものを解答群の中から一つ  
選びなさい。

解答群

- |            |            |           |
|------------|------------|-----------|
| [1] グリコーゲン | [2] クレアチニン | [3] チロキシン |
| [4] ナトリウム  | [5] カルシウム  |           |

### III

バイオームとその分布に関する次の文章を読んで、問い（問 1～6）に答えなさい。  
〔解答番号 **28** ～ **33** 〕

日本の森林のバイオームの分布について、北海道東部の亜寒帯地域には **A** ，東北地方から北海道南部の低地には **B** ，九州，四国から関東地方は **C** が分布している。

問 1 文中の **A** ～ **C** に当てはまるもっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 **28**

#### 解答群

A	B	C
[1] 照葉樹林	夏緑樹林	針葉樹林
[2] 照葉樹林	針葉樹林	夏緑樹林
[3] 夏緑樹林	針葉樹林	照葉樹林
[4] 夏緑樹林	照葉樹林	針葉樹林
[5] 針葉樹林	夏緑樹林	照葉樹林
[6] 針葉樹林	照葉樹林	夏緑樹林

問 2 文中の **A** の特徴について、もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 **29**

#### 解答群

- [1] 葉の寿命が短い。
- [2] ニホンカモシカが生息している。
- [3] 冬に葉を落として寒さに耐える。
- [4] 主に常緑樹が優占する。

問3 文中の **B** の代表的な植物の例について、もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 **30**

解答群

- [1] ブナ
- [2] イジュ
- [3] スダジイ
- [4] アラカシ
- [5] アコウ
- [6] ヘゴ
- [7] タブノキ

問4 文中の **B** に生息する動物の例について、もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 **31**

解答群

- [1] エゾヒグマ
- [2] ツキノワグマ
- [3] ハブ
- [4] アナウサギ
- [5] アジアゾウ
- [6] オランウータン
- [7] アマミノクロウサギ

問5 文中の **C** の特徴について、もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 **32**

解答群

- [1] 落葉樹である。
- [2] 冬の寒さに強い。
- [3] 常緑である。
- [4] 森林限界の近くに分布する。

問6 文中の **C** に生息する動物の例について、もっとも適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。 **33**

解答群

- [1] エゾヒグマ
- [2] トナカイ
- [3] ニホンザル
- [4] アナウサギ
- [5] アジアゾウ
- [6] オランウータン
- [7] エゾシマリス

**IV**

次の問い（問 1～15）の内容について、正しい場合は 1 を、誤っている場合は 2 をそれぞれ選びなさい。 [解答番号 34 ～ 48 ]

- 問 1 植物の光合成には、水が必要である。 34
- 問 2 植物は、空気中の窒素を直接利用することができる。 35
- 問 3 植物は、空気中の酸素を直接利用することができる。 36
- 問 4 植物は、空気中の二酸化炭素を直接利用することができる。 37
- 問 5 夜間、植物の酸素消費量は、酸素生成量を下回る。 38
- 問 6 低木林から遷移した林冠には、陽生植物が多い。 39
- 問 7 コケ植物は、火山噴火でできた裸地の先駆種（先駆植物）となる。 40
- 問 8 地中海沿岸には、照葉樹林が多い。 41
- 問 9 海面の上昇は、地球温暖化の原因である。 42
- 問 10 一次遷移は、二次遷移に比べて早く進行する。 43
- 問 11 同化は、生物が物質を分解する過程である。 44
- 問 12 タンパク質は、生物の遺伝情報を担う物質である。 45
- 問 13 翻訳は、デオキシリボ核酸からリボ核酸が合成される過程である。 46
- 問 14 酵素は、特定の化学反応を触媒する。 47
- 問 15 生物学のセントラルドグマは、すべての生物に共通している。 48