

# 金沢学院大学

## 2021 (令和 3) 年度 入学者選抜試験問題

### 一般選抜 I 期 < 2 日目 >

2021 年 2 月 5 日 (金) 実施

# 理 科

#### I 注意事項

解答用紙に「理科」と記入・マークしてから解答してください。

問題は 1 ページから 14 ページまであります。

問題は持ち帰ってもよいですが、コピーして配布・使用するの法律で禁じられています。

#### II 解答上の注意

解答用紙は、マークシート用紙と記述用解答用紙の 2 種類があります。マーク式の問題で、「解答番号は  」と表示のある問いに対して④と解答する場合は、下記の例のようにマークしてください。記述式の問題には「解答は  」と表示がありますので、記述用の解答用紙に記入してください。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩



問題は次のページからです。

【生物基礎】

第1問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

生物はすんでいる環境に適応しており、A種によって様々な異なる性質を示す。このことを生物の [ア] という。その一方で、生物は、すべての生物が B細胞でできていることや、すべての細胞が細胞の分裂によって増えることに示されるような [イ] をもっている。

問1 下線部 A の種間の進化に基づく類縁関係がわかるものはどれか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 連鎖図      ② 交配図      ③ 樹状図      ④ 系統樹      ⑤ 進化樹

問2 [ア]、[イ]に入る語の組合せはどれか。最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

	ア	イ
①	複雑性	一致性
②	複雑性	普遍性
③	多型性	共通性
④	多型性	普遍性
⑤	多様性	一致性
⑥	多様性	共通性

問3 a～dの中で、下線部 B の細胞に関する記述として最も適当な組合せを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- a. 細胞膜は主にグルコースとタンパク質からなっている。  
b. 細胞質基質ではさまざまな化学反応が起きている。  
c. 細胞はインフルエンザウイルスよりも小さい。  
d. 大腸菌は細胞である。

- ① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

問 4 a~d の中で、[ イ ] を示す現象に関する記述として最も適当な組合せを①~⑥のうちから一つ  
選びなさい。解答番号は

- a. すべての生物の細胞は核をもっている。
- b. すべての生物の細胞は DNA をもっている。
- c. すべての生物の細胞は細胞膜をもっている。
- d. すべての生物の細胞は細胞壁をもっている。

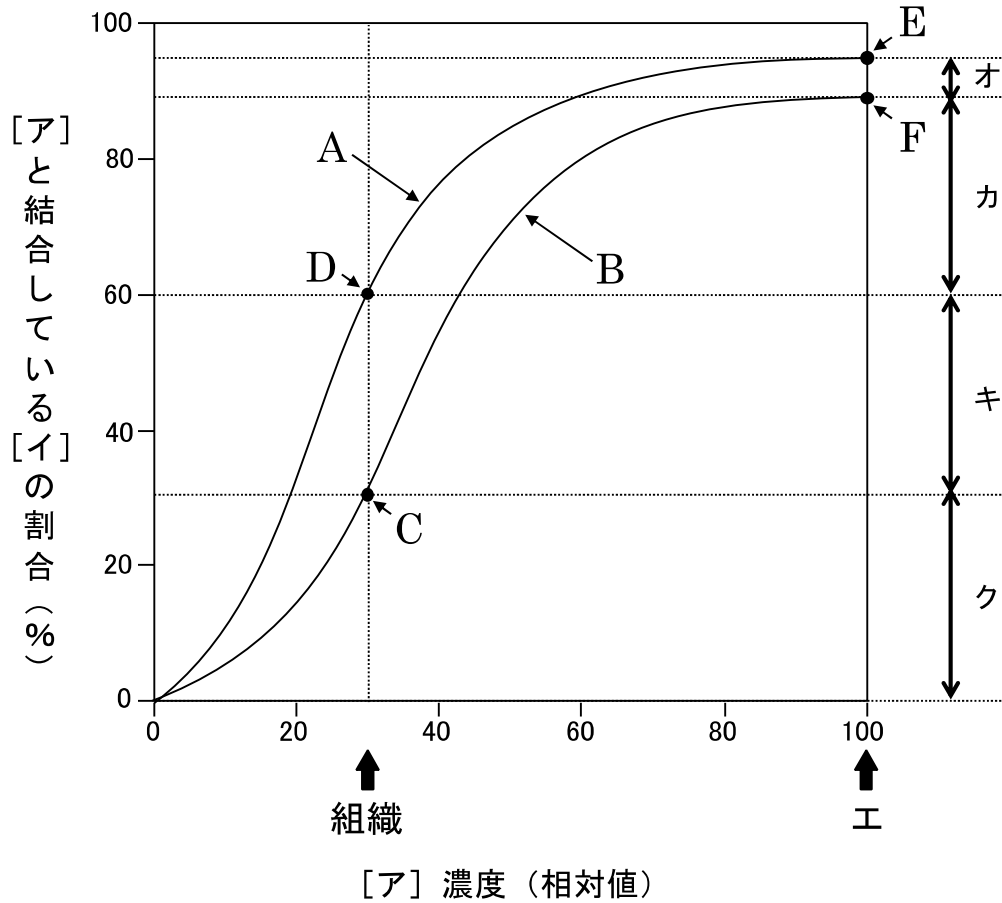
- ① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

問 5 細胞を発見した人物は誰か。適当な人名を①~⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① コッホ      ② シュライデン      ③ シュワン      ④ フィルヒョー      ⑤ フック

第2問 体内環境に関する次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

下の図は、横軸に [ア] 濃度 (相対値)、縦軸に [ア] と結合している [イ] の割合 (%) をとったグラフである。曲線 A と曲線 B は異なる [ウ] 濃度の場合を示している。組織と工の矢印は、組織と工における [ア] 濃度 (相対値) を示している。工は [ア] 濃度 (相対値) が体内で最も高い。



問1 [ア]、[イ]、[ウ] に入る語の組合せはどれか。最も適当なものを①～⑧のうちから一つ選びなさい。解答番号は

	ア	イ	ウ
①	酸素	ヘモグロビン	窒素
②	酸素	ヘモグロビン	二酸化炭素
③	酸素	ハプトグロビン	窒素
④	酸素	ハプトグロビン	二酸化炭素
⑤	二酸化炭素	ヘモグロビン	酸素
⑥	二酸化炭素	ヘモグロビン	窒素
⑦	二酸化炭素	ハプトグロビン	酸素
⑧	二酸化炭素	ハプトグロビン	窒素

問2 この様なグラフを何というか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

- ① 酸素結合曲線      ② 酸素平衡曲線      ③ 酸素解離曲線  
 ④ 酸素分離曲線      ⑤ 酸素分配曲線

問3 a～dの中で、このグラフに関する記述として最も適当な組合せを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- a. [ア]濃度が高いほど、[ア]と[イ]は結合しやすい。  
 b. [ア]濃度が低いほど、[ア]と[イ]は結合しやすい。  
 c. [ウ]濃度が高いほど、[ア]と[イ]は結合しやすい。  
 d. [ウ]濃度が低いほど、[ア]と[イ]は結合しやすい。

- ① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

問4 **工**に該当する部位と、**組織**と**工**の[ア]濃度(相対値)における[ア]と結合している[イ]の割合(%)を示す点の組合せはどれか。最も適当なものを①～⑧のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

	<b>工</b> に該当する部位	<b>組織</b>	<b>工</b>
①	肺胞	点C	点E
②	肺胞	点C	点F
③	肺胞	点D	点E
④	肺胞	点D	点F
⑤	心筋	点C	点E
⑥	心筋	点C	点F
⑦	心筋	点D	点E
⑧	心筋	点D	点F

問5 図の**オ～ク**の中で、**組織**に供給される酸素の量を示す部分は何か。最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① **オ**と**カ**      ② **オ**と**カ**と**キ**      ③ **オ**と**カ**と**キ**と**ク**  
 ④ **カ**と**キ**      ⑤ **カ**と**キ**と**ク**      ⑥ **キ**と**ク**

第3問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

食事などで糖質を摂取すると、血糖値（血糖濃度）が一時的に上昇する。血糖値の上昇は、すい臓のランゲルハンス島の〔ア〕で直接感知され、その刺激により A インスリン が分泌される。また、〔イ〕でも血糖値の上昇が感知され、その信号が〔ウ〕神経を通してすい臓に伝わり、インスリンが分泌される。インスリンの分泌量が不足すると、血糖値が高い状態が続く病気である B 糖尿病 になる。一方、血糖値が低下すると、c 糖質コルチコイド などが分泌され、血糖値を上昇させる。

問1 〔ア〕、〔イ〕、〔ウ〕に入る語の組合せはどれか。最も適当なものを①～⑧のうちから一つ選びなさい。解答番号は

	ア	イ	ウ
①	A 細胞	視床下部	交感
②	A 細胞	視床下部	副交感
③	A 細胞	脳下垂体	交感
④	A 細胞	脳下垂体	副交感
⑤	B 細胞	視床下部	交感
⑥	B 細胞	視床下部	副交感
⑦	B 細胞	脳下垂体	交感
⑧	B 細胞	脳下垂体	副交感

問2 下線部 A のインスリンの働きに関する記述として最も適当なものはどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 肝臓でのグリコーゲンの合成を抑制する。
- ② グルコースの細胞内への取り込みを促進する。
- ③ グルコースの尿中への排出を抑制する。
- ④ 腸からのグルコースの吸収を促進する。
- ⑤ アドレナリンの分泌を促進する。



問3 a～dの中で、下線部Bの糖尿病に関する記述として最も適切な組合せを①～⑥のうちから一つ  
選びなさい。解答番号は

- a. グルコースの尿中排泄量が減少する。
- b. 血管の障害などの合併症を引き起こす。
- c. II型糖尿病ではインスリンがほとんど分泌されなくなる。
- d. 標的細胞がインスリンに反応しにくくなっている場合がある。

① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

問4 下線部Cの糖質コルチコイドが血糖値を上昇させる主な仕組みを、40字以内で説明しなさい(た  
だし、句読点を含む)。解答は

第4問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

時間の経過とともに植生が変化していくことを遷移という。遷移が始まる最初の状態によって、一次遷移と二次遷移に分けられる。[ア] 遷移には、溶岩上の裸地などから始まる [イ] 遷移と、湖沼や河川から進行する [ウ] 遷移がある。

問1 [ア]、[イ]、[ウ]に入る語の組合せはどれか。最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

	ア	イ	ウ
①	一次	乾性	水性
②	一次	乾性	湿性
③	一次	裸地性	水性
④	二次	乾性	湿性
⑤	二次	裸地性	水性
⑥	二次	裸地性	湿性

問2 a～dの中で、遷移に関する記述として最も適当な組合せを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- |  |
|--|
| <p>a. 先駆植物とは、遷移の最初に侵入する植物のことである。</p> <p>b. ギャップとは、異なる植生の森林が隣接する部分のことである。</p> <p>c. 山火事後に起こる遷移は、二次遷移である。</p> <p>d. 極相林とは、遷移の初期に形成される森林のことである。</p> |
|--|

- ① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

問3 [ウ] 遷移において、最も早く見られる植物は何か。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① ヨシ      ② スイレン      ③ ハンノキ      ④ クロモ      ⑤ ヤナギ

問4 [イ] 遷移についての記述A~Eを、遷移の順番に並べたものはどれか。最も適当なものを①~⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

A	陽樹の低木林が形成される。
B	陽生植物の草原が形成される。
C	陰樹林が形成される。
D	地衣類、コケ植物などが侵入してくる。
E	陽樹と陰樹の混ざった混合林が形成される。

- ① D → B → A → E → C
- ② D → B → C → A → E
- ③ B → A → D → C → E
- ④ B → D → A → C → E
- ⑤ B → E → A → C → D

問5 a~dの中で、陰樹林を構成する植物はどれか。最も適当な組合せを①~⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

a. アカマツ	b. スダジイ	c. アラカン	d. ヤシヤブシ
---------	---------	---------	----------

- ① a, b
- ② a, c
- ③ a, d
- ④ b, c
- ⑤ b, d
- ⑥ c, d

※化学基礎は次のページからです。

【化学基礎】

以下の問題で原子量が必要な場合は、次の値を使用しなさい。

H 1、Ca 40、Na 23、O 16、Cl 35.5

第1問 物質の構成粒子と結合について、下の問いに答えなさい。

問1 原子番号が14で質量数が29であるケイ素の中性子数はいくつか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 14      ② 14.5      ③ 15      ④ 29      ⑤ 43

問2 以下の原子のうち、第1イオン化エネルギーの最も大きいものはどれか。適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① H      ② O      ③ Na      ④ S      ⑤ Ne

問3 以下の化合物中で、分子内の単結合の数が最も多い化合物はどれか。適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① アンモニア      ② メタン      ③ 二酸化炭素      ④ 窒素      ⑤ 水

問4 極性分子の組合せはどれか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① アンモニア —— 二酸化炭素  
② 硫化水素 —— メタン  
③ 塩素 —— 四塩化炭素  
④ 塩化水素 —— 水  
⑤ 水素 —— フッ化水素

第2問 物質と化学反応式について、下の問いに答えなさい。

問1 塩化ナトリウム 234 g に含まれるナトリウムイオンは何個か。最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし、アボガドロ定数を  $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$  とする。解答番号は

- ①  $1.2 \times 10^{23}$  個      ②  $2.4 \times 10^{23}$  個      ③  $4.8 \times 10^{23}$  個  
④  $1.2 \times 10^{24}$  個      ⑤  $2.4 \times 10^{24}$  個      ⑥  $4.8 \times 10^{24}$  個

問2 標準状態で酸素 4.00 mol の体積は何 L か。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 11.2 L      ② 22.4 L      ③ 44.8 L      ④ 89.6 L      ⑤ 179.2 L

問3 標準状態にある気体 2.0 L の質量が 5.0 g であった。この気体の分子量はいくつか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 56      ② 112      ③ 168      ④ 224      ⑤ 280

問4 酸化カルシウム  $\text{CaO}$  5.6 g に水  $\text{H}_2\text{O}$  3.6 g を加えると、水酸化カルシウム  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  が生成する。生成する水酸化カルシウムは何 g か。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。ただし、カルシウムと水とは完全に反応するものとする。解答番号は

- ① 1.8 g      ② 2.8 g      ③ 5.6 g      ④ 7.4 g      ⑤ 9.0 g

第3問 酸と塩基について、下の問いに答えなさい。

問1 a～dの中で、1価の酸はどれか。最も適当な組合せを①～⑥のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

a. 硫酸    b. 硝酸    c. 酢酸    d. 水酸化ナトリウム

- ① a, b    ② a, c    ③ a, d    ④ b, c    ⑤ b, d    ⑥ c, d

問2 a～dの反応の中で、下線で示した  $\text{H}_2\text{O}$  が、ブレンステッド・ローリーの定義による酸として働いているものはどれか。最も適当な組合せを①～⑥のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

a.  $\text{HCl} + \underline{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$   
b.  $\text{NH}_3 + \underline{\text{H}_2\text{O}} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$   
c.  $\text{HSO}_4^- + \underline{\text{H}_2\text{O}} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$   
d.  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \underline{\text{H}_2\text{O}} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$

- ① a, b    ② a, c    ③ a, d    ④ b, c    ⑤ b, d    ⑥ c, d

問3 酸・塩基に関する記述として最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

- ① 2価の酸よりも3価の酸のほうが強い酸である。  
② 酸はすべて酸素原子を含んでいる。  
③ 塩化水素は電離度が大きいので、強酸である。  
④ 塩基は必ず  $\text{OH}$  をもつので、 $\text{NH}_3$  は塩基ではない。  
⑤ 酸1分子中に含まれる水素原子の数を酸の価数という。

問4 0.10 mol/L シュウ酸水溶液 5.0 mL を、濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液で完全に中和するのに 7.5 mL を要した。この水酸化ナトリウム水溶液の濃度は何 mol/L か。計算式を示し、小数点以下2桁まで求めなさい。解答は

※第4問は次のページにあります。

第4問 硫酸酸性水溶液中で起こる酸化剤の過マンガン酸カリウム  $\text{KMnO}_4$  と、還元剤の過酸化水素  $\text{H}_2\text{O}_2$  の酸化還元反応について表や文章を読み、下の問いに答えなさい。

表 酸化剤と還元剤の働きを示す反応式のつくり方

つくり方	
酸化剤	I 左辺に反応物を、右辺にこれが還元された生成物を書く。
	II 酸化数が減少した分だけ、左辺に電子 $e^-$ を加える。
	III 両辺の電荷の総和が等しくなるように、左辺に水素イオン $\text{H}^+$ を加える。
	IV 両辺の原子の数が等しくなるように、右辺に水 $\text{H}_2\text{O}$ を加える。
還元剤	V 左辺に反応物を、右辺にこれが酸化された生成物を書く。
	VI 酸化数が増加した分だけ、右辺に電子 $e^-$ を加える。
	VII 両辺に電荷の総和が等しくなるように、右辺に水素イオン $\text{H}^+$ を加える。
	VIII 両辺の原子の数が等しくなるように、左辺に水 $\text{H}_2\text{O}$ を加える。

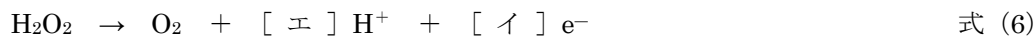
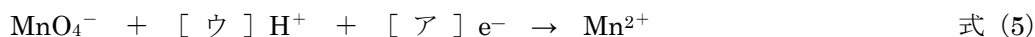
表の I と V を参考にとすると次の通りになる。



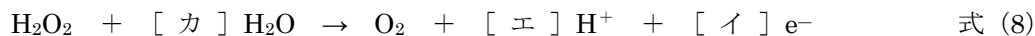
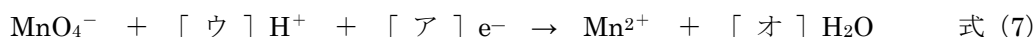
式 (1)、(2) を表の II と VI を参考にして書き換えると次の通りになる。



式 (3)、(4) を表の III と VII を参考にして書き換えると次の通りになる。



式 (5)、(6) を表の IV と VIII を参考にして書き換えると次の通りになる。





問 1 [ア]～[カ]に入る数値の組合せはどれか。最も適当なものを①～⑩のうちから一つ選びなさい。解答番号は

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
①	5	2	6	3	4	1
②	5	2	8	2	4	0
③	5	5	6	3	4	2
④	5	5	8	2	2	1
⑤	5	10	6	3	2	0
⑥	10	2	6	3	4	1
⑦	10	2	8	2	4	0
⑧	10	5	6	3	4	2
⑨	10	5	8	2	2	1
⑩	10	10	6	3	2	0

問 2 式 (1) の左辺のマンガン原子と右辺のマンガン原子の酸化数はいくつか。最も適当なものを①～⑩のうちから一つずつ選びなさい。左辺のマンガン原子 Mn についての解答番号は 、右辺のマンガン原子 Mn についての解答番号は

- ① +1      ② +2      ③ +3      ④ +4      ⑤ +5  
 ⑥ +6      ⑦ +7      ⑧ +8      ⑨ +9      ⑩ 0

問 3 式 (2) の左辺の酸素原子と右辺の酸素原子の酸化数はいくつか。最も適当なものを①～⑩のうちから一つずつ選びなさい。左辺の酸素原子 O についての解答番号は 、右辺の酸素原子 O についての解答番号は

- ① -1      ② -2      ③ -3      ④ -4      ⑤ -5  
 ⑥ -6      ⑦ -7      ⑧ -8      ⑨ -9      ⑩ 0