

金沢学院大学

2022 (令和 4) 年度 入学者選抜試験問題

学校推薦型選抜< 1 日目 >

2021 年 11 月 20 日 (土) 実施

理 科

(基礎学力)

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 10 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・使用するのには法律で禁じられています。

II 解答上の注意

解答は、解答用紙の解答欄にマークしてください。例えば、「解答番号は 10」と表示のある問いに対して④と解答する場合は、下記の例のように解答番号 10 の解答欄の④にマークしてください。

(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 細胞と体液に関する問題である。次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

脊椎動物の多くの細胞は、血液などの体内の液体(体液)に浸されており、体液の影響を受けている。脊椎動物の体液は、血液、リンパ液、[ア]の三つに分けられる。

血液は、有形成分である血球と液体成分である[イ]からなる。血球は、A赤血球、白血球、血小板からなり、[ウ]でつくられている。赤血球は、肺から体の各部へ酸素を運搬している。白血球にはリンパ球、マクロファージ、好中球などがある。マクロファージや好中球にはB体内に侵入した病原菌を細胞内に取り込み、これを酵素で分解する働きがある。血小板は、傷口に集合して血液凝固を引き起こし、出血によって血液が失われるのを防いでいる。

問1 [ア]に入る語はどれか。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 組織液 ② 細胞液 ③ 消化液 ④ 血ぺい ⑤ 血しょう

問2 [イ]に入る語はどれか。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 組織液 ② 細胞液 ③ 消化液 ④ 血ぺい ⑤ 血しょう

問3 [ウ]に入る語はどれか。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 腎臓 ② 骨髄 ③ 心臓 ④ 脊髄 ⑤ 延髄

問4 a～fの中で、下線部Aの赤血球に関する記述として適切な組合せを①～⑨のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- a. 血球のうち最も数が多い。
- b. 血球のうち最も数が少ない。
- c. 血球のうち最も大きい。
- d. 血球のうち最も小さい。
- e. 核が存在する。
- f. 核が存在しない。

- ① a, c ② a, d ③ a, e ④ a, f ⑤ b, c
- ⑥ b, f ⑦ c, e ⑧ c, f ⑨ d, f

問5 下線部Bの現象はどれか。最も適切なものを①～④のうちから一つ選びなさい。
解答番号は

- ① アナフィラキシー ② 抗原抗体反応 ③ 体液性免疫 ④ 食作用

第2問 植物の光合成と光の強さに関する問題である。次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

植物を暗黒下に置くと、呼吸による二酸化炭素の放出だけがみられ、二酸化炭素の吸収速度はマイナスとなる(図1)。植物に光を当て、しだいに光を強くしていくと、二酸化炭素の出入りがみられなくなる(図1)。これは光合成速度と呼吸速度が等しくなるため、このときの光の強さは光補償点と呼ばれる。光補償点よりも弱い光のもとでは、植物は生育することができない。光補償点よりも光が強くなると、二酸化炭素の吸収速度はプラスになる。これは、光合成速度から吸収速度を引いたものであり、見かけの光合成速度と呼ばれる。見かけの光合成速度が大きいほど植物は成長しやすい。さらに光を強くしていくと、それ以上光を強くしても光合成速度は変化しなくなる。このときの光の強さを光飽和点という(図1)。

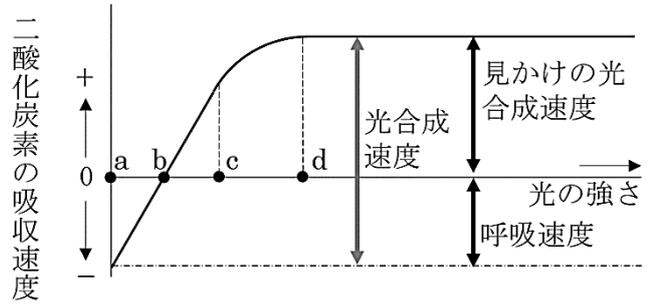


図1 光の強さと植物の二酸化炭素の吸収速度の関係

日当たりのよい場所に生育する植物を陽生植物という。一方、林床などの光の弱い場所に生育する植物を陰生植物という。陽生植物と陰生植物の二酸化炭素の吸収速度を比べると、比較的弱い光のもとでは陰生植物の方が大きく、強い光のもとでは陽生植物の方が大きい(図2)。このことから、弱い光のもとでは陰生植物が、強い光のもとでは陽生植物が生育に適していると考えられる(図2)。

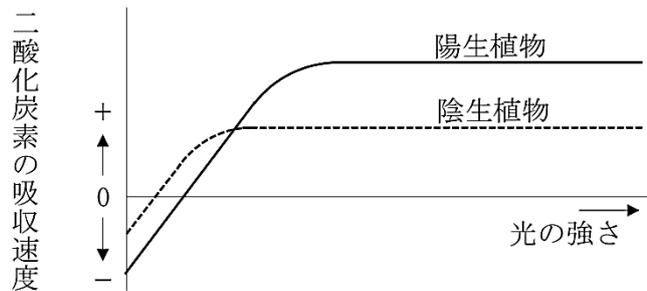


図2 陽生植物と陰生植物の光合成

問1 光補償点は図1のa~dのどこか。①~④のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① a ② b ③ c ④ d

問2 光飽和点は図1のa~dのどこか。①~④のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① a ② b ③ c ④ d

問 3 光補償点に関する記述として、最も適当なものを①～③のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

- ① 光補償点は、陽生植物よりも陰生植物の方が高い。
- ② 光補償点は、陰生植物よりも陽生植物の方が高い。
- ③ 光補償点は、陽生植物も陰生植物も同じ値である。

問 4 陽生植物の光補償点になる環境で、陽生植物と陰生植物を同じ空間で同時に生育させた。その時の記述として最も適当なものを①～⑦のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 陽生植物は、光合成速度よりも見かけの光合成速度が大きくなる。
- ② 陽生植物の見かけの光合成速度は、陰生植物の見かけの光合成速度よりも大きい。
- ③ 陽生植物は、見かけの光合成速度の方が呼吸速度よりも大きくなる。
- ④ 陰生植物は、光合成速度の方が呼吸速度よりも大きくなる。
- ⑤ 陰生植物は、光合成速度と呼吸速度がほぼ同じになる。
- ⑥ 陰生植物の見かけの光合成速度はマイナスである。
- ⑦ 陰生植物は、光合成速度よりも見かけの光合成速度の方が大きくなる。

第3問 呼吸の反応過程に関する問題である。次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

真核生物は、酸素を用いてグルコースなどの有機物を分解し、このとき放出されるエネルギーを利用して、生命活動に必要なATPを合成している。この反応は、呼吸と呼ばれる（図）。

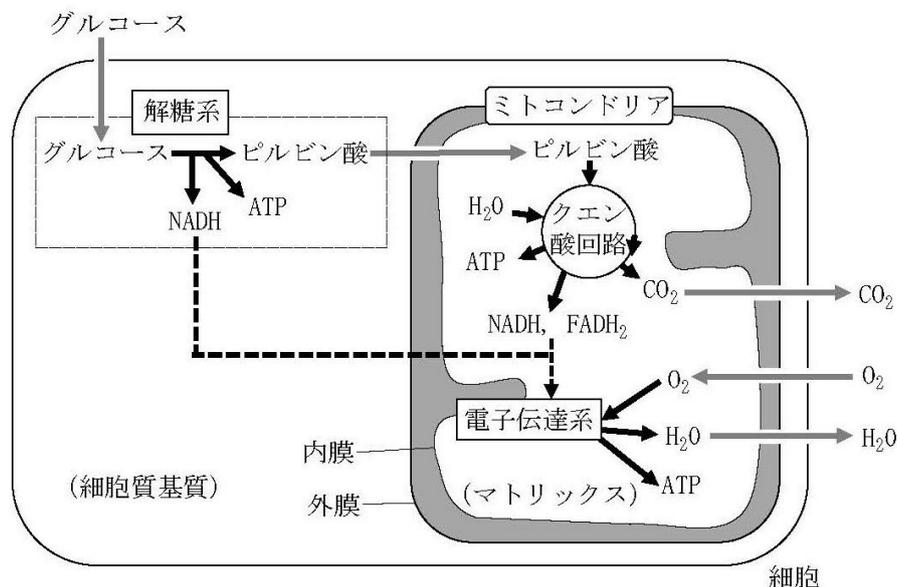


図 呼吸とATP合成

問1 図を参考に、呼吸の反応過程の説明として不適当なものはどれか。①～⑦のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 呼吸によってグルコースが完全に二酸化炭素と水に分解される反応は、細胞質基質とミトコンドリアで起こっている。
- ② ミトコンドリアは、内膜と外膜の二重の膜でできており、内膜に囲まれた部分はマトリックスと呼ばれる。
- ③ グルコースは、細胞質基質中でピルビン酸にまで分解され、これにともなって NADH が生じる。
- ④ 解糖系で生じたピルビン酸は、ミトコンドリアのマトリックスへ運ばれる。
- ⑤ ミトコンドリアのマトリックスで、ピルビン酸は、水と結合したり二酸化炭素を放出したりしながら、さらに分解される。この過程で、NADH や FADH₂ が生じる。
- ⑥ 解糖系で生じた NADH はピルビン酸合成に利用される。
- ⑦ クエン酸回路で生じた NADH や FADH₂ は電子伝達系に入る。

問2 呼吸の説明として**不適当なもの**はどれか。①～⑤のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

- ① グルコースが分解される。
- ② 二酸化炭素が放出される。
- ③ ADP が放出される。
- ④ 酸素が利用される。
- ⑤ 水が放出される。

問3 解糖系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. 酸素を必要としない過程である。
- b. 酵母菌には存在しない。
- c. ミトコンドリアで行われる。
- d. 合成される ATP の分子数は、電子伝達系で合成される分子数よりも少ない。

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

問4 電子伝達系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. ミトコンドリアのマトリックスで行われる。
- b. ADP から ATP を合成する過程である。
- c. 電子 (e^-) は、最終的に水素イオン (H^+) および酸素と結合して水を生じる。
- d. 二酸化炭素を放出する。

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

【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、C 12、O 16

第1問 物質の構成についての問題である。文章を読み、下の問いに答えなさい。

物質は、2種類以上の物質が色々な割合で混じり合った混合物と、他の物質が混じっていない1種類の物質からなるA純物質に分類でき、例えば塩化ナトリウムは純物質である。

物質の性質の違いを利用して、混合物から目的の物質を取り出すことを[ア]という。さらに、[ア]した物質から不純物を取り除き、より純粋な物質を得ることを[イ]という。

例えば、砂が混じった塩化ナトリウム水溶液に水を加えてかき混ぜると、塩化ナトリウムは水に溶けるが、砂は水に溶けない。これらをろ過すると、砂はろ紙の上に残り、塩化ナトリウムを含む水はろ紙を通過するので、砂と塩化ナトリウムとを[ア]することができる。このように、液体とその液体に溶けない固体の物質の混合物をろ紙などを用いて[ア]する操作を[ウ]という。

得られた塩化ナトリウム水溶液は、塩化ナトリウムと水の混合物である。これらを[ア]するためには、塩化ナトリウム水溶液を加熱していき、水蒸気を発生させる。このとき、塩化ナトリウムは気体にならないので、水蒸気を冷却器で冷却すると純粋な水を得ることができる。このように、溶液を加熱して発生した蒸気を冷却することにより、目的の物質(液体)を取り出す操作を[エ]という。

問1 下線部Aに関して、a～eの物質から純物質をすべて選んだものはどれか。最も適当なものを

①～⑨のうちから一つ選びなさい。解答番号は

a. 水素 b. 空気 c. ドライアイス d. エタノール e. 牛乳

- ① a, b ② a, c ③ c, d ④ c, e ⑤ a, b, d
⑥ a, c, d ⑦ a, c, e ⑧ b, d, e ⑨ c, d, e

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	混合	精製
②	混合	分離
③	精製	混合
④	精製	分離
⑤	分離	混合
⑥	分離	精製

問3 [ウ]に入る語はどれか。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

- ① 昇華 ② 分留 ③ 蒸留 ④ ろ過 ⑤ 再結晶 ⑥ 抽出

問4 [エ]に入る語はどれか。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

- ① 昇華 ② 分留 ③ 蒸留 ④ ろ過 ⑤ 再結晶 ⑥ 抽出

第2問 物質について、下の問いに答えなさい。

問1 水 54 g に含まれる水素原子は何個か。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 1.0×10^{24} 個 ② 1.2×10^{24} 個 ③ 1.8×10^{24} 個
④ 2.4×10^{24} 個 ⑤ 3.0×10^{24} 個 ⑥ 3.6×10^{24} 個

問2 メタンを完全燃焼させたところ 88 g の二酸化炭素が生成した。このとき燃焼したメタンの質量は何 g か。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 16 g ② 32 g ③ 40 g ④ 44 g ⑤ 64 g

問3 食酢は 0.70 mol/L の酢酸水溶液である。食酢 100 mL 中に含まれる酢酸は何 g か。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 1.4 g ② 2.8 g ③ 4.2 g ④ 6.3 g ⑤ 8.4 g

問4 水 100 g に、塩化ナトリウム 20 g を溶かした溶液の質量パーセント濃度は何%か。最も近いものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 15% ② 17% ③ 20% ④ 25% ⑤ 34%

第3問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

元素の多くにはA同位体が存在する。同位体が存在する元素の相対質量は、各同位体の相対質量と割合（存在比）から求める。なお、相対質量とは炭素原子 ^{12}C 1 個の質量を 12 とした時の質量とする。このようにして求められた各元素の相対質量を [ア] という。

問1 a~dの中で、下線部Aの同位体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. 同位体どうしの質量数は等しい。 |
| b. 同位体どうしの化学的性質はほぼ同じである。 |
| c. 放射線を放って、他の元素に変化するものがある。 |
| d. ダイヤモンドと黒鉛（グラファイト）は互いに同位体である。 |

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

問2 [ア]に入る語はどれか。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 元素量 ② 原子量 ③ 分子量 ④ 式量 ⑤ 物質量

問3 分子式に含まれる元素の [ア] の総和を何というか。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 元素量 ② 原子量 ③ 分子量 ④ 式量 ⑤ 物質量

問4 ^{12}C 原子 1 個の質量を $19.9 \times 10^{-24} \text{ g}$ とし、塩素の同位体の原子 1 個の質量と存在比が以下のよう
なものであるとき、塩素の [ア] はいくらか。最も近い数値を①~⑤のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

同位体	原子 1 個の質量 (g)	存在比 (%)
^{35}Cl	58.1×10^{-24}	75.8
^{37}Cl	61.4×10^{-24}	24.2

- ① 34.6 ② 35.5 ③ 36.0 ④ 36.7 ⑤ 37.4

2022(令和4)年度 金沢学院大学
 学校推薦型選抜（2021年11月20日実施）
 解答例【基礎学力試験】

理科									
解答番号			正解	配点	解答番号			正解	配点
生物 基礎	第1問	1	1	2	化学 基礎	第1問	14	6	2
		2	5	2			15	6	2
		3	2	2			16	4	2
		4	4	2			17	3	2
		5	4	2		第2問	18	6	2
	第2問	6	2	2			19	2	2
		7	4	2			20	3	2
		8	2	2			21	2	2
		9	4	3		第3問	22	4	2
	第3問	10	6	2			23	2	2
		11	3	2			24	3	2
		12	3	1			25	2	3
		13	4	1					