

金沢学院大学

2022 (令和 4) 年度 入学者選抜試験問題

一般選抜 I 期 < 1 日目 >

2022 年 2 月 4 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 12 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、マーク式解答用紙と記述式解答用紙の 2 種類があります。マーク式の問題で、「解答番号は 10」と表示のある問いに対して④と解答する場合は、下記の例のようにマークしてください。記述式の問題には「解答は 記述式解答用紙」と表示がありますので、記述式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 生物の集団と環境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。

生物以外の要素からなる環境を非生物的環境といい、同種および異種の生物からなる環境を生物的環境という。A 非生物的環境から生物へのはたらきかけを作用という。これに対して、生物が非生物的環境に影響を及ぼすことを [ア] 作用という。

一方、生物を、食べる・食べられるの関係を通じてつくられる生物どうしのつながりを食物連鎖とよぶ。食物連鎖が複雑にからみあっている関係を [イ] という。[イ] を構成する生物の栄養のとり方に注目すると、生産者、一次消費者、二次消費者、さらに三次消費者などに分けられる。生産者が生産した有機物は、やがて無機物に分解される。この過程に関わる生物は、B 分解者とよばれる。

また、ある生態系において、ある捕食者が、その生態系のバランスを保つのに重要な役割を果たしている場合がある。このような種を [ウ] 種とよぶ。

問1 下線部 A の非生物的環境に関する説明として不適当なものはどれか。①～④のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 二酸化炭素は、植物にとって不可欠な非生物的環境の要素である。
- ② 二酸化炭素は、グルコースの分解に不可欠な非生物的環境の要素である。
- ③ 生物に影響を与える非生物的環境には、光や気温の要素もある。
- ④ 非生物的環境を構成する要素のなかには、一部の生物には関係が希薄なものもある。

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	遷移	食物網
②	遷移	栄養段階
③	自然浄化	食物網
④	自然浄化	栄養段階
⑤	環境形成	食物網
⑥	環境形成	栄養段階

問3 下線部Bの分解者に関する説明はどれか。最も適当なものを①～④のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

- ① 分解者によって生じる無機物は、生産者によってふたたび利用される。
- ② 分解者はすべて単細胞生物である。
- ③ 有機物から無機物への分解の過程は、生態系での物質循環に関わらない。
- ④ 分解者の活動は、非生物的環境には影響を及ぼさない。

問4 [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 安定 ② キーストーン ③ 先駆
- ④ パイオニア ⑤ バランス ⑥ 優占

第2問 ヘモグロビンによる酸素の運搬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。

ヘモグロビンは、酸素濃度が高いときには酸素と結合して酸素ヘモグロビンに変化しやすく、酸素濃度が低くなると酸素を解離して再びヘモグロビンに戻りやすい。また、同じ酸素濃度のもとでは、二酸化炭素濃度が高くなるほど酸素を解離しやすい。

全ヘモグロビンに対する酸素ヘモグロビンの割合と酸素濃度との関係を示す曲線は、酸素解離曲線と呼ばれ、ふつう緩やかなS字型になる。肺では酸素濃度が高く、二酸化炭素濃度が低いので、大部分のヘモグロビンは酸素と結合して酸素ヘモグロビンになる。一方、組織では、細胞が酸素を消費して二酸化炭素を発生するので、酸素濃度が低く二酸化炭素濃度が高くなっており、多くの酸素ヘモグロビンは酸素を解離してヘモグロビンに戻る。

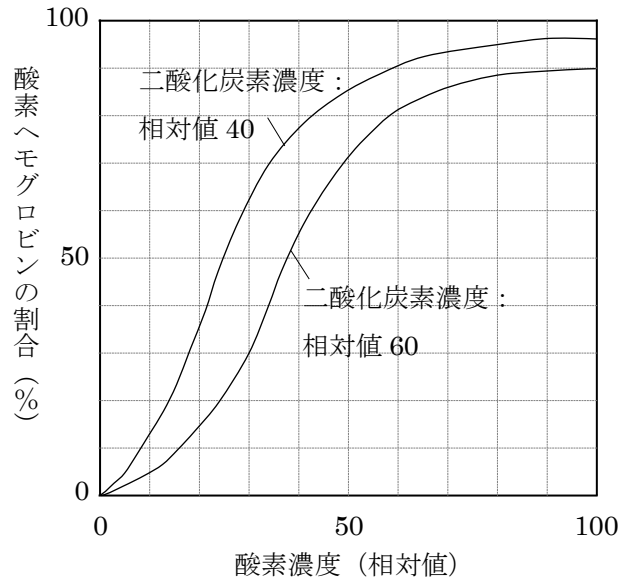


図 酸素解離曲線

図は、酸素解離曲線を示したものである。
A 肺胞での酸素濃度は相対値 100、二酸化炭素濃度は相対値 40 であり、B 組織での酸素濃度は相対値 30、二酸化炭素濃度は相対値 60 である。

問 1 下線部 A の肺胞では、酸素ヘモグロビンの割合は約何%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 5

- ① 0% ② 4% ③ 10% ④ 90% ⑤ 96% ⑥ 100%

問 2 下線部 B の組織では、酸素ヘモグロビンの割合は約何%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 6

- ① 5% ② 15% ③ 30% ④ 50% ⑤ 70% ⑥ 80%

問 3 下線部 B の組織では、全ヘモグロビンの約何%が酸素を解離したか。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 7

- ① 50% ② 56% ③ 60% ④ 66%
⑤ 70% ⑥ 76% ⑦ 80% ⑧ 90%

問 4 下線部 A の肺胞から血液によって運ばれてきた酸素の何%が下線部 B の組織で放出されるか。最も適当なものを①～⑦のうちから一つ選びなさい。肺胞から組織に達する途中での酸素の放出はないものとする。解答は、小数点以下を四捨五入すること。解答番号は

- ① 60% ② 63% ③ 66% ④ 69% ⑤ 72% ⑥ 75% ⑦ 78%

問 5 問 4 において、組織で放出される酸素量は血液 100 mL 当たり何 mL か。最も適当なものを①～⑩のうちから一つ選びなさい。ただし、酸素ヘモグロビンの割合が 100% のとき血液 100 mL 中には酸素 20 mL が溶けているものとする。解答は、小数点以下を四捨五入すること。

解答番号は

- ① 10 mL ② 11 mL ③ 12 mL ④ 13 mL ⑤ 14 mL
⑥ 15 mL ⑦ 16 mL ⑧ 17 mL ⑨ 18 mL ⑩ 19 mL

第3問 ベイリスとスターリングの行った実験についての問題である。次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

1902年、ベイリスとスターリングは、イヌを用いて、A すい臓に分布する神経を切断した十二指腸に塩酸を注入すると、すい液が分泌されることを発見した。また、B 体外に取り出した十二指腸に塩酸を加えてからすりつぶし、そのしぼり汁をすい臓に入る血管に注入すると、すい液が分泌されることを見いだした。この実験がホルモンの発見につながった。

問1 a～dの中で、下線部Aの実験から考えられることはどれか。過不足なく含むものを①～⑨のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- a. 神経以外にすい液の分泌を調節する仕組みがある。
- b. 十二指腸に塩酸が注入された情報は神経ですい臓に伝わった。
- c. 塩酸の注入とすい液の分泌は関係がない。
- d. すい臓に分布する神経がすい液分泌に関わった。

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

問2 a～dの中で、下線部Aと下線部Bの実験から考えられることはどれか。過不足なく含むものを①～⑨のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- a. 十二指腸がすい液を合成した。
- b. 十二指腸のしぼり汁に含まれる物質がすい液の分泌を促した。
- c. 十二指腸に分布する神経から出た物質がすい液の分泌を促した。
- d. 血液によって運ばれた物質がすい液の分泌を促した。

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

問3 体外に取り出した十二指腸に塩酸を加えないで、すりつぶし、そのしぼり汁をすい臓に入る血管に注入すると、下線部Bの場合に比べて、すい液の分泌量は少なかった。その理由を、ホルモン分泌の調節に触れながら100字以内で説明しなさい(ただし、句読点を含む)。

解答は

※化学基礎は次ページからです。

【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、N 14

第1問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

原子は、その中心に存在する正の電荷を帯びた原子核と、その周りを取りまく [ア] からなる。一般に、原子核は、正の電荷をもつ [イ] と、電荷をもたない [ウ] からできている。両者の数の和を [エ] といい、[イ] の数を [オ] という。

同じ元素の原子には、[イ] の数は同じでも、[ウ] の数が違うため [エ] が異なるものがある。[オ] が同じで、[エ] の異なる原子を互いに [カ] といい、天然の炭素原子の [カ] には、 ^{12}C 、 ^{13}C 、 ^{14}C の3種類がある。

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	陽子	電子	中性子
②	陽子	中性子	電子
③	電子	中性子	陽子
④	電子	陽子	中性子
⑤	中性子	陽子	電子
⑥	中性子	電子	陽子

問2 [エ]、[オ]、[カ] 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

	エ	オ	カ
①	原子番号	質量数	同位体
②	原子番号	質量数	同素体
③	原子番号	原子量	同位体
④	原子番号	原子量	同素体
⑤	質量数	原子番号	同位体
⑥	質量数	原子番号	同素体
⑦	質量数	原子量	同位体
⑧	質量数	原子量	同素体

問 3 炭素原子 ^{13}C について、陽子の数と中性子の数は、それぞれいくつか。最も適当なものを①～⑨のうちから一つ選びなさい。陽子の数の解答番号は 、中性子の数の解答番号は

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9 ⑥ 10 ⑦ 11 ⑧ 12 ⑨ 13

問 4 ^{14}C の半減期は 5730 年である。 ^{14}C の数がもとの数の $1/8$ になるには何年かかるか。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 5730 年 ② 11460 年 ③ 17190 年
④ 22920 年 ⑤ 28650 年 ⑥ 34380 年

第2問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

気体の体積とその中に含まれる分子の数の間には「同温・同圧のもとで同じ体積の気体には、気体の種類に関わらず、同じ数の分子が含まれている」という関係がある。このことを [ア] の法則と呼ぶ。1 mol の気体の体積は標準状態で [イ] である。

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 ファラデー ② アボガドロ ③ 質量保存 ④ 倍数比例 ⑤ 気体反応

問2 下線部の標準状態はどれか。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 25°C, 1.013×10^5 Pa
② 25°C, 1.013 Pa
③ 25°C, 1.013×10^5 atm
④ 0°C, 1.013×10^5 Pa
⑤ 0°C, 1.013 Pa
⑥ 0°C, 1.013 atm

問3 [イ] に入る体積はどれか。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 11.2 mL ② 22.4 mL ③ 44.8 mL
④ 11.2 L ⑤ 22.4 L ⑥ 44.8 L

問4 標準状態で 44.8 mL のアンモニアの質量はいくらか。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

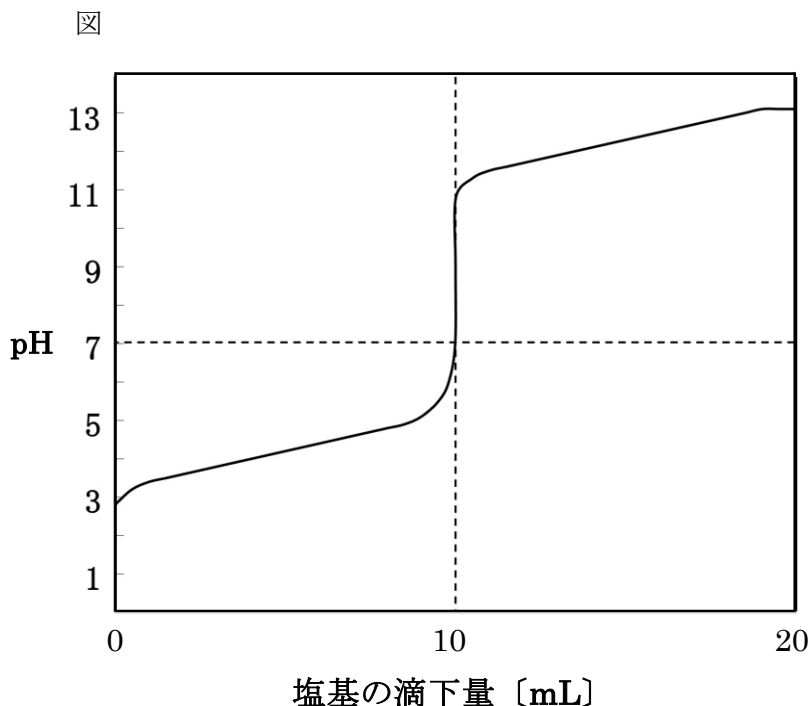
- ① 17 mg ② 34 mg ③ 68 mg ④ 17 g ⑤ 34 g ⑥ 68 g

第3問は次のページにあります。

第3問 中和滴定に関する文章を読み、下の問いに答えなさい。

塩化水素や水酸化ナトリウムのように、水溶液中ではほぼすべてが電離している（電離度が1に近い）酸や塩基を強酸、強塩基という。また、酢酸やアンモニアのように、ごく一部しか電離していない（電離度が小さい）酸や塩基を弱酸、弱塩基という。

0.10 mol/L の1価の酸 30 mL を、2 価の塩基で滴定した時の pH の変化は図のようになった。



問1 a~dの中で、弱酸はどれか。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. 臭化水素	b. 硫酸	c. フッ化水素	d. シュウ酸
---------	-------	----------	---------

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

問2 25℃で、0.050 mol/L の酢酸水溶液の電離度は0.020である。この水溶液中の水素イオン H^+ の濃度は何 mol/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 5.0×10^{-4} mol/L ② 1.0×10^{-3} mol/L ③ 2.0×10^{-3} mol/L
④ 5.0×10^{-3} mol/L ⑤ 1.0×10^{-2} mol/L

問3 塩基の滴下量が 0 mL の時の pH はおおよそ 3 であることが図から読み取れる。このことから滴定しようとしている酸は強酸、弱酸のどちらであると考えられるか。①、②のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 強酸 ② 弱酸

問4 中和点における pH はおおよそ 9 であり、塩基の滴下量が 20 mL の時の pH はおおよそ 13 であることが図から読み取れる。このことから滴下した塩基は強塩基、弱塩基のどちらであると考えられるか。①、②のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 強塩基 ② 弱塩基

問5 滴定に用いた 2 価の塩基の中和点までの体積は 10 mL であることが図から読み取れる。この塩基の濃度は何 mol/L か。計算式を示し、小数第 2 位まで求めなさい。解答は

2022(令和4)年度 金沢学院大学・金沢学院短期大学
 一般選抜 I 期 (1 日目/2022年2月4日実施)
 解答例【マーク式】

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	2	4	化学基礎	第1問	12	4	3
		2	5	3			13	5	3
		3	1	4			14	2	3
		4	2	3			15	3	3
	第2問	5	5	4		16	3	4	
		6	3	4		第2問	17	2	3
		7	4	4			18	4	3
		8	4	4			19	5	3
		9	4	4			20	2	3
	第3問	10	1	4			第3問	21	6
		11	8	4		22		2	4
				23	2	3			
				24	1	3			

2022年2月4日(金)

2022(令和4)年度 一般選抜I期 <1日目>

記述式解答用紙 「理科」 【解答例】

受験番号		氏名	
志望学科	学科	専攻	専攻

※専攻は「文学科」「教育学科」受験の場合に記入してください。

「大学」受験者は生物基礎と化学基礎の2問を、「短大」受験者は生物基礎の1問を解答してください。

【生物基礎】第3問 問3 (横書き)

「大学」「短大」受験者

塩酸を注入されたときと比較すると、塩酸が
注入されていない場合は、十二指腸で合成さ
れたホルモンが少なく、すい液分泌を促進し
ていない。そのため、すい液の分泌量が少な
いと考えられる。

配点

8

点

100

【化学基礎】第3問 問5

「大学」受験者

<p>この塩基の濃度を c [mol/L] として、 $1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times 30 \text{ mL} = 2 \times c \text{ mol/L} \times 10 \text{ mL}$ $c = 0.15 \text{ mol/L}$</p>

配点

8

点

※解答欄が不足する場合は裏面を使用してもよい。ただし、その場合は解答が裏面に続くことを明記すること。

