

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< 2 日目 >

2021 年 11 月 21 日 (日) 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 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 代謝とエネルギーの問題である。次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

生物体内で行われる一連の化学反応を代謝という。代謝には同化と異化があり、エネルギーの出入りや変化が起こる。

無機物から有機物を合成する生物を [ア]、自分で無機物から有機物をつくり出すことができず、有機物を外から取り入れ、それをもとにからだをつくる生物を [イ] という (図)。

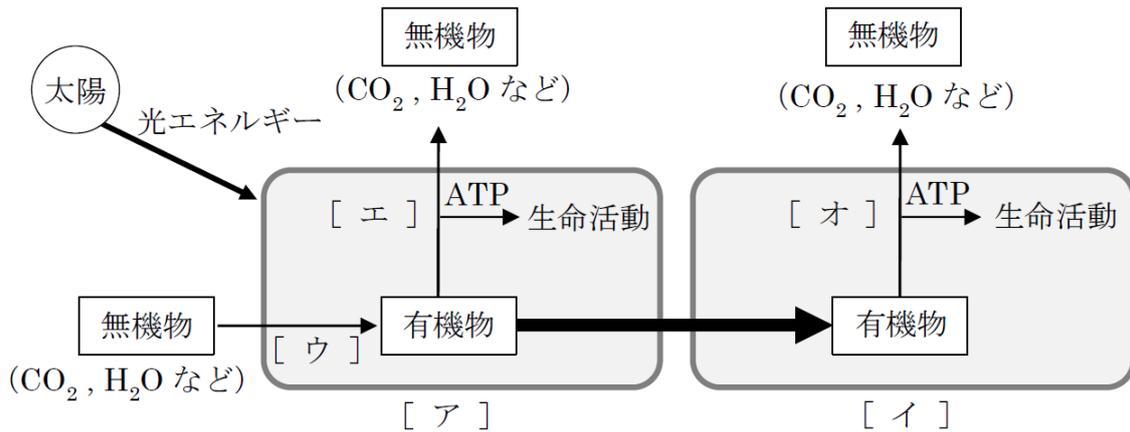
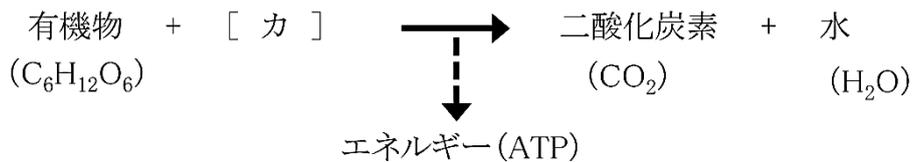


図 同化と異化

また、細胞内で有機物を分解し、このときに取り出されたエネルギーを用いて ATP を合成するはたらきを呼吸という。呼吸の全体の反応をまとめると、次のように表すことができる。



問1 [ア]、[イ]に入る語と、その代表例の組合せはどれか。最も適当なものを①～④のうちからそれぞれ一つ選びなさい。

[ア]の解答番号は [イ]の解答番号は

	語	代表例
①	従属栄養生物	植物
②	従属栄養生物	動物
③	独立栄養生物	植物
④	独立栄養生物	動物

問2 図の [ウ] ~ [オ] 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

	ウ	エ	オ
①	異化	異化	異化
②	異化	異化	同化
③	異化	同化	異化
④	異化	同化	同化
⑤	同化	異化	異化
⑥	同化	異化	同化
⑦	同化	同化	異化
⑧	同化	同化	同化

問3 [ア] には、光エネルギーを利用して無機物から有機物を合成し、その際、酸素を放出する生物がいる。この反応が起こる細胞小器官はどれか。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 液胞 ② 核 ③ 細胞質基質
④ ミトコンドリア ⑤ 葉緑体 ⑥ 粗面小胞体

問4 [ア] と [イ] のうち動物と植物で、呼吸の反応が起こる細胞小器官はどれか。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 液胞 ② 核 ③ 細胞質基質
④ ミトコンドリア ⑤ 葉緑体 ⑥ 粗面小胞体

問5 [カ] に入る語として最も適当なものを①~⑧のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① GFP ② 炭酸水素イオン ③ 炭酸 ④ 酸素
⑤ 水素イオン ⑥ ピルビン酸 ⑦ グルコース ⑧ ADP

第2問 腎臓と尿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。

健康な人の血しょう・原尿・尿の成分を調べると下の表のようであった。測定に使ったイヌリンは、植物がつくる多糖類の一種で、ヒトの体内では利用されない物質である。イヌリンを静脈に注射すると、糸球体からボーマンのうへすべてろ過されこし出されるが、その後 A 再吸収されずに尿中に排出される。そのため、濃縮率（尿中の濃度／血しょう中の濃度）から原尿の量を調べる目的に用いられる。なお、尿は1分間に1 mL 生成されるものとする。

表

成分	質量パーセント濃度 (%)		
	血しょう	原尿	尿
タンパク質	7.2	0	0
グルコース	0.1	0.1	0
ナトリウムイオン	0.3	0.3	0.34
クレアチニン	0.001	0.001	0.075
尿素	0.03	0.03	2
尿酸	0.004	0.004	0.054
イヌリン	0.01	0.01	1.2

問1 下線部 A の再吸収が起こる場所はどこか。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 ボーマンのう ② 細尿管と集合管 ③ 腎う ④ 糸球体 ⑤ 腎小体

問2 原尿は1分間あたり何 mL 生成されたか。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

- ① 1.2 mL ② 60 mL ③ 100 mL ④ 120 mL
⑤ 600 mL ⑥ 1,200 mL ⑦ 1,000 mL ⑧ 12,000 mL

問3 文章と表から読み解けることとして **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 グルコースは再吸収される。
② クレアチニンはこし出される。
③ タンパク質は原尿には出てこない。
④ グルコースとタンパク質は尿中へ排出されない。
⑤ ナトリウムイオンは、再吸収されない。

問 4 1 分間あたりに水が再吸収された量を表す計算式はどれか。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 10

- ① 尿中のイヌリン濃度／原尿中のイヌリン濃度 × 1 mL
- ② 原尿中のイヌリン濃度／尿中のイヌリン濃度 × 1 mL
- ③ 尿中のイヌリン濃度／原尿中のイヌリン濃度 × 1 mL - 1 mL
- ④ 原尿中のイヌリン濃度／尿中のイヌリン濃度 × 1 mL - 1 mL
- ⑤ 尿中のイヌリン濃度／原尿中のイヌリン濃度 × 1 mL／原尿中のグルコース濃度
- ⑥ 原尿中のイヌリン濃度／尿中のイヌリン濃度 × 1 mL／原尿中のグルコース濃度
- ⑦ 尿中のイヌリン濃度／原尿中のイヌリン濃度 × 1 mL × 尿中のクレアチニン濃度
- ⑧ 原尿中のイヌリン濃度／尿中のイヌリン濃度 × 1 mL／尿中のクレアチニン濃度

第3問 細胞周期と染色体の変化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。

細胞周期の中で、染色体はさまざまな形に変化する。間期の間は、染色体は糸状で核内に広がっている。分裂期の前期になると、染色体は凝縮して棒状になる。この頃になると、凝縮した染色体を光学顕微鏡で観察できるようになる。中期では、染色体が赤道面に並び、その後の後期に、細胞の両端に引っ張られるように1本ずつ分離する。このように中期から後期にかけて染色体は分離する。分裂期の終期では、両端に移動した染色体は、凝縮している状態から、再び糸状に広がった状態に戻る。

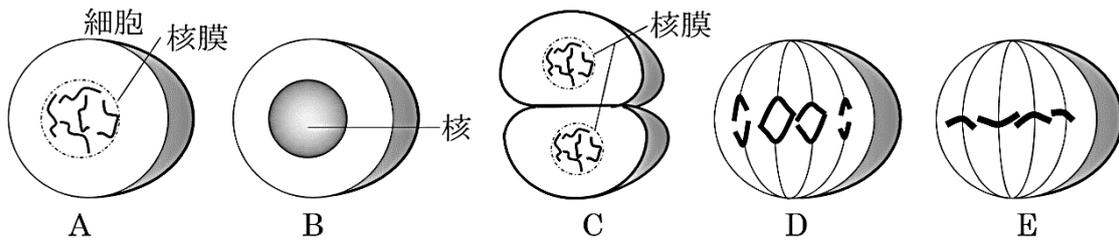


図 動物細胞の分裂と染色体

問1 図のA～Eのうち分裂期の前期を表すものはどれか。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 A ② B ③ C ④ D ⑤ E

問2 図のA～Eのうち分裂期の後期を表すものはどれか。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 A ② B ③ C ④ D ⑤ E

問3 細胞分裂と染色体の凝縮の関係に関する記述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 DNA が娘細胞に等しく分配されることと関係している。
② DNA のような長い糸状の物質は、そのままの状態でも分配しようとしてもからまってしまい、分配は容易ではない。
③ 細胞分裂において染色体が凝縮しない場合は、染色体の分配が正常に行われない。
④ 染色体の凝縮が行われない状態でも細胞分裂が行われる。

問 4 C の細胞 1 つと同じ DNA 量を持つ細胞はどれか。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

- ① A ② D ③ E ④ A, D
⑤ A, E ⑥ D, E ⑦ A, D, E ⑧ 該当なし

【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 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

物質は、純物質と混合物に分けられる。物質の性質の違いを利用して、混合物から目的の物質を分離することができる。分離の方法として、ろ過、蒸留、昇華法、再結晶などがある。ろ紙や [ア] などを用い、[イ] の違いを利用して物質を分離する方法は、クロマトグラフィーと呼ばれる。

問1 以下の物質のうち、混合物の組合せはどれか。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 空気 ————— 水
- ② 空気 ————— 塩化ナトリウム
- ③ 水 ————— 塩化ナトリウム
- ④ ドライアイス ——— 海水
- ⑤ 石油 ————— 海水

問2 a～dの中で、物質の分離操作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. ろ過は、液体とそれに溶けない物質を分離する操作である。
- b. 分留（分別蒸留）は、融点の差を利用して物質を分離する操作である。
- c. 昇華法は、固体が液体を経ずに気体に変化する現象を利用して物質を分離する操作である。
- d. 再結晶は、沸点の差を利用して物質を分離する操作である。

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

問3 分留（分別蒸留）によって分離できる物質の組合せはどれか。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 水 ————— 塩化ナトリウム
- ② 酸化マグネシウム ——— 塩化ナトリウム
- ③ ナフサ ————— 灯油
- ④ ヨウ素 ————— 砂
- ⑤ ヨウ素 ————— 二酸化炭素

問 4 昇華法によって分離できる物質の組合せはどれか。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 水 ————— 塩化ナトリウム
- ② 酸化マグネシウム ——— 塩化ナトリウム
- ③ ナフサ ————— 灯油
- ④ ヨウ素 ————— 砂
- ⑤ ヨウ素 ————— 二酸化炭素

問 5 [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	シリカゲル	吸着力
②	シリカゲル	濃度
③	アルミ箔	吸着力
④	アルミ箔	濃度
⑤	ガラス板	吸着力
⑥	ガラス板	濃度

第2問 物質について、下の問いに答えなさい。ただし、アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。

問1 9.6 g の黒鉛 C の物質は何 mol 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 0.20 mol ② 0.40 mol ③ 0.60 mol ④ 0.80 mol ⑤ 1.0 mol

問2 3.0×10^{23} 個の二酸化炭素分子 CO_2 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 4.4 g ② 8.8 g ③ 11 g ④ 22 g ⑤ 44 g

問3 36 g の水に含まれる水素原子の数は何個か。最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

- ① 1.2×10^{23} 個 ② 1.2×10^{24} 個 ③ 2.4×10^{23} 個
④ 2.4×10^{24} 個 ⑤ 3.6×10^{23} 個 ⑥ 3.6×10^{24} 個

問4 標準状態で 11.2 L を占めるメタン CH_4 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

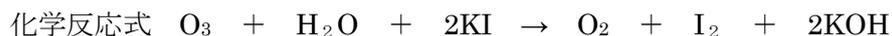
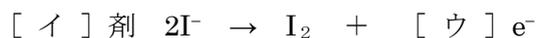
- ① 4.0 g ② 8.0 g ③ 12 g ④ 16 g ⑤ 20 g

※第3問は次のページにあります。

第3問 酸化還元反応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。

[ア] 剤であるオゾン O_3 は気体である。そのため、オゾンの量を通常酸化還元滴定で決定するのは難しい。そこで次のような方法が用いられる。

A オゾンを含む気体を過剰量のヨウ化カリウム KI 水溶液に通じる。このとき、オゾンがヨウ化物イオン I^- を酸化してヨウ素 I_2 が生じる。



B Aで生じたヨウ素を、濃度既知のチオ硫酸ナトリウム $Na_2S_2O_3$ 水溶液を用いて酸化還元滴定する。



このとき、指示薬としてデンプン水溶液が用いられる。デンプン水溶液はヨウ素の存在下では[エ]色を示し(ヨウ素デンプン反応)、ヨウ素がなくなると無色になるため、滴定の終点を判別することができる。

問1 [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	酸化	還元
②	酸化	中和
③	還元	酸化
④	還元	中和
⑤	中和	酸化
⑥	中和	還元

問2 [ウ]に入る数字はどれか。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

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9

問 3 [エ]に入る色はどれか。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 白 ② 赤 ③ 燈赤 ④ 黄 ⑤ 黄緑 ⑥ 青紫

問 4 オゾンを含む気体のオゾン量を定量するために操作Aを行った。この操作で生じたヨウ素を 0.10 mol/L のチオ硫酸ナトリウム水溶液で酸化還元滴定したところ、終点まで 10 ml 必要であった。この気体に含まれていたオゾンの物質量は何 mol であったか。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 $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ② $2.0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ③ $2.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$
④ $5.0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ⑤ $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ⑥ $2.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

2022(令和4)年度 金沢学院大学
 学校推薦型選抜（2021年11月21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	3	1	化学基礎	第1問	15	5	2
		2	2	1			16	2	2
		3	5	1			17	3	2
		4	5	2			18	4	2
		5	4	2			19	1	2
		6	4	2			20	4	2
	第2問	7	2	2		第2問	21	4	2
		8	4	2			22	4	2
		9	5	2			23	2	2
		10	3	2			24	1	2
	第3問	11	1	2		第3問	25	2	1
		12	4	2			26	6	2
		13	4	2			27	4	2
		14	8	2					