

# 2018 (平成 30) 年度 金沢学院大学 入学試験問題

一般入試 I 期 <1 日目>

2018 年 1 月 30 日 (火) 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 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 記述用解答用紙」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。

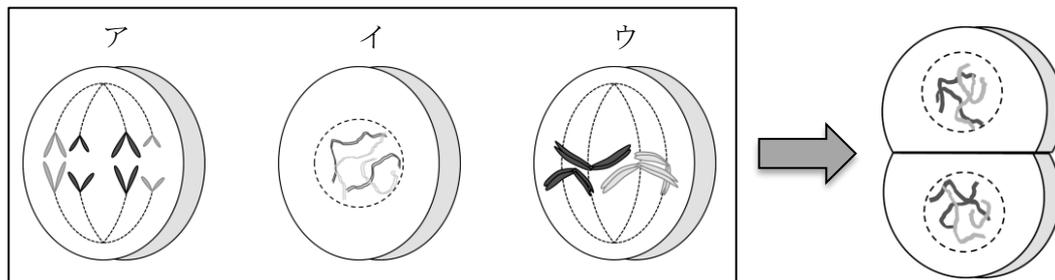
【生物基礎】

第1問 遺伝子とそのはたらきに関する下の問いに答えなさい。

問1 以下は遺伝の研究の歴史に関する記述である。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

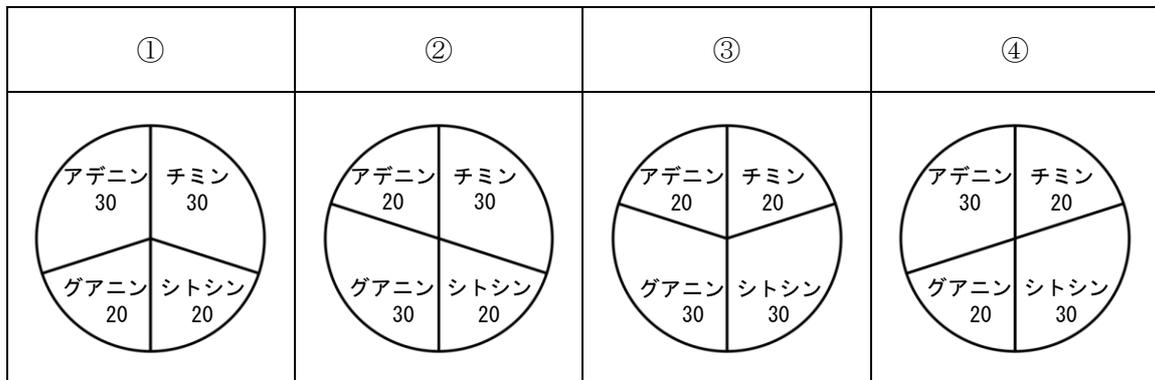
- ① 遺伝の法則を発見したのはメンデルである。
- ② 形質転換を起こさせる物質が DNA であることを発見したのはウィルキンスである。
- ③ 形質転換を発見したのはシャルガフである。
- ④ DNA の立体構造のモデルを提唱したのはハーシーとチェイスである。
- ⑤ DNA が遺伝子の本体であることを確認したのはワトソンとクリックである。

問2 下の図は、動物細胞の分裂過程を示したものである。分裂過程の順番として最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は



①	ア	イ	ウ
②	ア	ウ	イ
③	イ	ア	ウ
④	イ	ウ	ア
⑤	ウ	ア	イ
⑥	ウ	イ	ア

問 3 下の図はヒトの DNA を構成する塩基数の割合を示したものである。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



問 4 以下はゲノムに関する記述である。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 ヒトのゲノムの塩基配列を解読する計画が立てられている。
- ② ヒトのゲノムのうち約 20%が遺伝子として働いている。
- ③ 1 個の細胞内に含まれる DNA 量は、生物の種によって異なる。
- ④ 多細胞生物の細胞は、組織や臓器によって異なるゲノムをもつ。
- ⑤ ヒトの体細胞の染色体は 44 本ある。

問 5 以下は RNA に関する記述である。[ エ ]、[ オ ]、[ カ ] 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

RNA は DNA とは異なる構造をもつ核酸である。RNA を構成している糖は [ エ ] であり、塩基には [ オ ] がなく、ウラシルがある。遺伝子から遺伝情報を写しとる役割をする RNA を特に [ カ ] という。

	エ	オ	カ
①	リボース	グアニン	mRNA
②	リボース	シトシン	rRNA
③	リボース	チミン	mRNA
④	デオキシリボース	アデニン	tRNA
⑤	デオキシリボース	チミン	rRNA
⑥	デオキシリボース	グアニン	tRNA

第2問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

A 肝臓は B 肝小葉と呼ばれる基本単位からなる。肝臓は血液中のグルコースを取り込み、[ ア ] として貯える。この反応は [ イ ] によって促進される。c [ イ ] の分泌には、いくつかの調節機構がある。

また、糖質コルチコイドは [ ウ ] からグルコースを合成する反応を促進する。

問1 a～d は下線部 A の肝臓に関する記述である。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. 肝臓は免疫グロブリンを産生する。
- b. 肝臓は胆汁を産生する。
- c. 肝臓はアンモニアから尿酸を合成する。
- d. 肝臓は熱を発生する。

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

問2 a～d は下線部 B の肝小葉に関する記述である。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. 肝動脈は肝小葉の周辺部を走る。
- b. 肝門脈は肝小葉の中央部を走る。
- c. 血液は周辺部から中央部に向かって流れる。
- d. 胆汁は周辺部から中央部に向かって流れる。

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

問3 [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	グルカゴン	インスリン
②	グルカゴン	アドレナリン
③	グルタミン	インスリン
④	グルタミン	アドレナリン
⑤	グリコーゲン	インスリン
⑥	グリコーゲン	アドレナリン

問4 以下は下線部Cの調節機構に関する記述である。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 交感神経の刺激によって促進される。
- ② 血糖濃度が低下すると促進される。
- ③ バソプレシンによって促進される。
- ④ 視床下部による調節を受ける。
- ⑤ 分泌細胞自体は血糖濃度の高低を感知しない。

問5 [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 脂肪
- ② 核酸
- ③ ホルモン
- ④ タンパク質
- ⑤ デンプン

第3問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

細菌やウイルスなどの異物から身を守るために働くしくみを免疫という。食作用によって異物を排除する A 自然免疫と、侵入した異物を特異的に認識し排除する B 獲得免疫（適応免疫）がある。B 獲得免疫には c 体液性免疫と d 細胞性免疫がある。

問1 a～d の中で下線部 A の自然免疫において働く細胞として、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. 樹状細胞    |
| b. 記憶細胞    |
| c. 抗体産生細胞  |
| d. マクロファージ |

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

問2 以下は下線部 B の獲得免疫に関する記述である。最も適切なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 反応の強さは一生変わらない。
- ② がん細胞に対しては作用しない。
- ③ リゾチームが作用する。
- ④ 食作用は関係しない。
- ⑤ ヘルパーT細胞が活性化する。

問3 a～d は下線部 C の体液性免疫に関する記述である。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. キラーT細胞が活性化する。 |
| b. NK細胞が活性化する。   |
| c. 抗体が産生される。     |
| d. 血清療法に利用されている。 |

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

問 4 a～d は下線部 D の細胞性免疫に関する記述である。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. 好中球が活性化する。
- b. ウイルス感染細胞に作用する。
- c. ツベルクリン反応検査に利用されている。
- d. マスト細胞が関与する。

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

問 5 以下は免疫が関与する疾患に関する記述である。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 アナフィラキシーショックでは急激な血圧の上昇が起こる。
- ② HIV（ヒト免疫不全ウイルス）はキラーT細胞に感染する。
- ③ 自己免疫疾患の一つに1型糖尿病がある。
- ④ 自分自身の正常な細胞に反応し攻撃することを免疫不全という。
- ⑤ 花粉症の症状は細胞性免疫によって引き起こされる。

第4問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

生物はそれぞれが生息する環境に適応した生活様式を持っており、その生活様式を反映した形態である [ ア ] によって生物を分類する場合もある。A 例えば木本類の場合、葉の形態によって針葉樹と広葉樹に分けることができる。また、落葉するか否かによって落葉樹と常緑樹に分けることもできる。 B これら木本類の [ ア ] は、生育している地域の気温と強い関係がある。また、ある地域に生育している植物全体の集まりを [ イ ] と呼び、その外観は [ ウ ] と呼ばれる。[ ウ ] は個体数が多く広い面積を覆う [ エ ] によって特徴づけられる。

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 適応形      ② 環境形      ③ 生活形      ④ 生息形      ⑤ 生態形

問2 下線部 A に関して、[ ア ] と植物種の組合せはどれか。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

	針葉樹	常緑広葉樹	落葉広葉樹
①	アラカシ	スダジイ	ブナ
②	クスノキ	ブナ	ミズナラ
③	コメツガ	タブノキ	ミズナラ
④	エゾマツ	スダジイ	タブノキ
⑤	シラビソ	ミズナラ	スダジイ
⑥	トドマツ	ブナ	アラカシ

問3 下線部Bに関して、生育している地域の気温と〔ア〕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

	暖温帯	冷温帯	亜寒帯
①	常緑広葉樹	落葉広葉樹	針葉樹
②	常緑広葉樹	針葉樹	落葉広葉樹
③	針葉樹	常緑広葉樹	落葉広葉樹
④	針葉樹	落葉広葉樹	常緑広葉樹
⑤	落葉広葉樹	針葉樹	常緑広葉樹
⑥	落葉広葉樹	常緑広葉樹	針葉樹

問4 〔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

	イ	ウ
①	植生	バイオーム
②	植生	相観
③	バイオーム	植生
④	バイオーム	相観
⑤	相観	バイオーム
⑥	相観	植生

問5 〔エ〕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 優勢種      ② 優占種      ③ 優越種      ④ 占有種      ⑤ 占拠種

【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、K=39

第1問 元素に関する下の問いに答えなさい。

問1 表1はある原子を構成する3種類の粒子の名称と電荷を示してある。表1中の[ア]～[エ]に該当する語あるいは数値の組合せはどれか。最も適当なものを表2の①～⑤のうちから一つ選びなさい。なお、数値は、粒子一つの値ではなく、原子全体での値とする。解答番号は 21

表1

	ア	イ	電子
電荷	+2	ウ	エ

表2

	ア	イ	ウ	エ
①	陽子	中性子	-2	0
②	中性子	陽子	-2	0
③	陽子	中性子	0	-2
④	配位子	中性子	0	-1
⑤	陽子	配位子	0	-2

問2 表1に該当する物質の元素記号を、原子番号と質量数を含めて表記しなさい。ただし、中性子の数は2とする。解答は 記述用解答用紙

問3 塩素の原子量は約35.5である。なぜ整数ではなくこの値となるか説明しなさい。ただし、塩素の原子番号は17で、中性子が18個ある原子と、20個ある原子が3:1の比で存在している。説明は文字だけによらず、式を用いてもよい。解答は 記述用解答用紙

問 4 半減期が 8 日の放射性同位体がある。32 日経過した場合、この放射性同位体は元の量の何分の 1 になっているか。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 2      ② 4      ③ 8      ④ 16      ⑤ 32

問 5 以下は元素に関する記述である。**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 原子が単独で存在している状態では、陽子数＝電子数である。  
②  ${}_{10}\text{Ne}$  の最外殻電子は L 殻に 10 個ある。  
③ ヘリウムは安定した電子殻をもつ元素である。  
④ 同位体は放射線を放出するものがある。  
⑤ 水素もヘリウムも電子は同じ K 殻にある。

第2問 下の問いに答えなさい。

問1 次の文章でA～Eの金属名の正しい組合せはどれか。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

5種類の金属元素A、B、C、D、Eがある。この金属の少量を、それぞれ純水の入った試験管に入れたところ、AとBは激しく泡を出して固体は消失したが、C、D、Eは変化がなかった。この試験管の溶液を白金線につけてガスバーナーの炎の中に入れたところ、Aは黄色、Bは赤紫色を示した。

次に、C、D、Eを高温の水蒸気と反応させたところ、Cのみが反応した。さらにC、D、Eを希硫酸に入れたところ、Cは表面から泡が出たがDとEには変化がなかった。また、DとEを熱濃硫酸に入れたのち、しばらくして溶液を白金線につけてガスバーナーの炎の中に入れたところ、Dは青緑色を示した。しかしEは何の変化もみられなかった。

	A	B	C	D	E
①	Na	K	Fe	Cu	Au
②	Li	Na	Ni	Ag	Pt
③	Ca	Na	Mg	Ag	Au
④	Na	K	Ni	Cu	Pt
⑤	Fe	K	Al	Ni	Cu

問2 電解精錬では純銅を得るため、粗銅の板と純銅の板を極として使用し、硫酸酸性の硫酸銅(Ⅱ)水溶液に浸し通電する。

電流を通じるとき、陽極に使用するものは何か。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 粗銅      ② 純銅      ③ どちらでもよい

問3 問2において、粗銅に含まれる鉄は純銅の中に取り込まれないため、銅の純度を上げることができる。その理由を説明しなさい。解答は

第3問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

A シュウ酸二水和物の結晶を用いて、 $0.050 \text{ mol/L}$  のシュウ酸水溶液を  $1 \text{ L}$  調製した。また、この水溶液を使用して、水酸化カリウム水溶液の中和滴定を行った。

問1 下線部 A のシュウ酸水溶液を調製する操作はどれか。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 結晶  $4.5 \text{ g}$  を  $1 \text{ L}$  の水に溶かす。
- ② 結晶  $4.5 \text{ g}$  を水に溶かして  $1 \text{ L}$  とする。
- ③ 結晶  $6.3 \text{ g}$  を  $1 \text{ L}$  の水に溶かす。
- ④ 結晶  $6.3 \text{ g}$  を水に溶かして  $1 \text{ L}$  とする。
- ⑤ 結晶  $9.0 \text{ g}$  を  $1 \text{ L}$  の水に溶かす。
- ⑥ 結晶  $9.0 \text{ g}$  を水に溶かして  $1 \text{ L}$  とする。
- ⑦ 結晶  $12.6 \text{ g}$  を  $1 \text{ L}$  の水に溶かす。
- ⑧ 結晶  $12.6 \text{ g}$  を水に溶かして  $1 \text{ L}$  とする。

問2 下線部 A の操作に必要なガラス器具の組合せである。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 ビーカーとビュレット
- ② ビーカーとメスシリンダー
- ③ ビーカーとメスフラスコ
- ④ ホールピペットとメスフラスコ
- ⑤ メスピペットとメスフラスコ
- ⑥ 三角フラスコとメスシリンダー

問3 下線部 A のシュウ酸水溶液のシュウ酸の質量パーセント濃度はどれか。最も適当な値を①～⑧のうちから一つ選びなさい。ただし、水溶液の密度を  $1 \text{ g/cm}^3$  とする。解答番号は

- ①  $0.45\%$                       ②  $0.63\%$                       ③  $0.90\%$                       ④  $1.26\%$
- ⑤  $4.5\%$                         ⑥  $6.3\%$                         ⑦  $9.0\%$                         ⑧  $12.6\%$

問 4 下線部 A のシュウ酸水溶液 20 mL をコニカルビーカーにとり、濃度不明の水酸化カリウム水溶液をビュレットに入れて中和滴定したところ 12 mL を必要とした。この水酸化カリウム水溶液の濃度はどれか。最も近い値を①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 0.04 mol/L    ② 0.08 mol/L    ③ 0.17 mol/L    ④ 0.34 mol/L    ⑤ 0.51 mol/L

問 5 問 4 で使用する指示薬はどれか。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 メチルレッド  
② フェノールフタレイン  
③ メチルレッドおよびフェノールフタレインの両者とも使用できる。  
④ メチルレッドおよびフェノールフタレインの両者とも使用できない。

第4問 物質と化学結合について、下の問いに答えなさい。

問1 以下のイオンのうち2種の陰イオンの組合せはどれか。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 亜鉛イオン、マグネシウムイオン
- ② アルミニウムイオン、リン酸イオン
- ③ 銀イオン、酸化物イオン
- ④ 硝酸イオン、硫酸イオン
- ⑤ 炭酸イオン、硫化物イオン

問2 以下の原子の中でイオン化エネルギーが最も小さいものはどれか。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 アルゴン                      ② 塩素                      ③ カリウム
- ④ ヘリウム                      ⑤ フッ素                      ⑥ リチウム

問3 塩化ナトリウム結晶を形成する結合はどれか。①～③のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① イオン結合                      ② 共有結合                      ③ 金属結合

問4 酢酸分子1個を構成する原子の総数はどれか。①～⑩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                      ⑩ 10

問5 次の分子のうち非共有電子対の数が最も多いものはどれか。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 アンモニア                      ② 窒素                      ③ 二酸化炭素
- ④ フッ化水素                      ⑤ フッ素                      ⑥ 水素