

2月28日(火)

<人間健康学部 健康栄養学科>

平成29年度 金沢学院大学 入学試験問題

(一般入試Ⅱ期)

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、

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 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

すべての生物のからだは細胞からなるが、動物や植物の細胞は [ア] と [イ] からできており、[イ] の一番外側は [ウ] になっている。植物の細胞では、[ウ] の外側に細胞壁がある。細胞内には [ア] をはじめ、エミトコンドリアや葉緑体などさまざまな構造物があり、それらをオ細胞小器官という。細胞小器官の間を埋める部分は細胞質基質という。

問1 [ア]、[イ]、[ウ] に入る語の組み合わせ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

	ア	イ	ウ
①	核	細胞膜	細胞質
②	細胞膜	中心体	細胞質
③	核	細胞質	細胞膜
④	DNA	中心体	細胞膜
⑤	核	小胞体	細胞膜

問2 下線部エのミトコンドリアの働き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 酸素を消費して二酸化炭素を排出する。
- ② 光合成を行う。
- ③ 老廃物の処理を行う。
- ④ 細胞内で合成された物質の輸送に関わる。
- ⑤ ATP とリン酸から ADP をつくる。

問3 下線部エのミトコンドリアの構造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 線毛がある。
- ② 内部にクリステがある。
- ③ クロロフィルを含む。
- ④ 幅は 1 μm 、長さは 50～100 μm 程度である。
- ⑤ いくつも重なり合って小さなかたまりをつくる。

問4 下線部オの細胞小器官の中で、植物細胞に特徴的なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

- ① ゴルジ体 ② 小胞体 ③ 液胞 ④ 中心体 ⑤ リソソーム

問5 問4 で選んだ細胞小器官に関する次の記述 a～d の中で、正しい記述の組み合わせとして適切なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- | |
|---|
| <p>a. 内部に細胞液を含む。</p> <p>b. 物質の濃度調節や貯蔵に関わる。</p> <p>c. 細胞分裂に関わる。</p> <p>d. クロロフィルを含む。</p> |
|---|

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

第2問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

タンパク質の合成は DNA の遺伝情報に基づいて行われる。まず、[ア] 内に存在する DNA の塩基配列をもとにして RNA が合成され、[イ] へ移動する。RNA が [ウ] と結合し、塩基配列で指定されたとおりにアミノ酸が並べられ、結合することでタンパク質が合成される。

問1 [ア]、[イ]、[ウ] に入る語の組み合わせ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

	ア	イ	ウ
①	中心体	細胞質	リソソーム
②	中心体	ゴルジ体	リソソーム
③	核	細胞質	リボソーム
④	核	細胞質	リソソーム
⑤	核	ゴルジ体	リボソーム

問2 RNA についての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 RNA には mRNA と rRNA の 2 種類がある。
- ② 通常 2 重らせん構造をとる。
- ③ mRNA 上でアミノ酸を指定する塩基 3 つの配列をコドンという。
- ④ RNA を構成する塩基にはアデニン、グアニン、シトシン、チミンの 4 つがある。
- ⑤ RNA のヌクレオチドを構成する糖はデオキシリボースである。

問3 DNA についての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 核内だけではなく、ミトコンドリアや葉緑体の中にも存在する。
- ② 原核生物の DNA は核の中にある。
- ③ アデニンとグアニンは塩基対を形成する。
- ④ DNA のヌクレオチドは塩基と糖だけで構成されている。
- ⑤ DNA 上にある遺伝子はすべての細胞で発現している。

問4 タンパク質についての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 抗体はタンパク質ではない。
- ② 胃で働く消化酵素はタンパク質ではない。
- ③ 細胞の働きに合わせて特定のタンパク質が合成される。
- ④ mRNA の塩基配列に基づいてタンパク質が合成されることを転写という。
- ⑤ 血液の凝固にタンパク質は関わらない。

問5 アミノ酸についての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 アミノ酸どうしがペプチド結合を形成して、タンパク質が合成される。
- ② タンパク質は 15 種類のアミノ酸で構成されている。
- ③ アミノ酸の側鎖はすべて共通である。
- ④ アミノ酸は水素原子を中心にアミノ基やカルボキシ基が結合している。
- ⑤ コドン 3 つにアミノ酸 1 つが対応している。

第3問 免疫に関して下の問いに答えなさい。

問1 ヒトが病原体などから体内環境を守る仕組みで、その種類と働きの組み合わせとして最も適当なものを①～④のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 物理的・化学的防御 ----- 粘液の分泌
- ② 自然免疫 ----- 抗体による特異的な応答
- ③ 体液性免疫 ----- キラーT細胞などによる特異的な応答
- ④ 細胞性免疫 ----- 好中球などによる非特異的な応答

問2 免疫と医療に関する記述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 ワクチンとして生きた病原体を用いることがある。
- ② 他の動物であらかじめ抗体をつくらせておき、その抗体を含む血清を患者に注射するのが血清療法である。
- ③ 親子間の臓器移植では、拒絶反応は起こらない。
- ④ アレルギーにより急激に全身性の症状を起こすことをアナフィラキシーという。
- ⑤ ワクチンを接種し、人工的に免疫を獲得させるのが予防接種である。

問3 免疫を担当する細胞として不適当なものはどれか。①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① リンパ球 ② マクロファージ ③ 顆粒白血球
- ④ A細胞 ⑤ 樹状細胞 ⑥ B細胞

問4 免疫を利用した治療の歴史に関する次の記述 a～d の中で、正しい記述の組み合わせとして適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- a. 天然痘ワクチンの利用により WHO から天然痘の根絶宣言が出された。
- b. 天然痘の予防に最初に成功したのはメンデルである。
- c. パスツールは種痘の方法を一般化し、多種のワクチンを開発した。
- d. 血清療法は森林太郎が開発した。

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

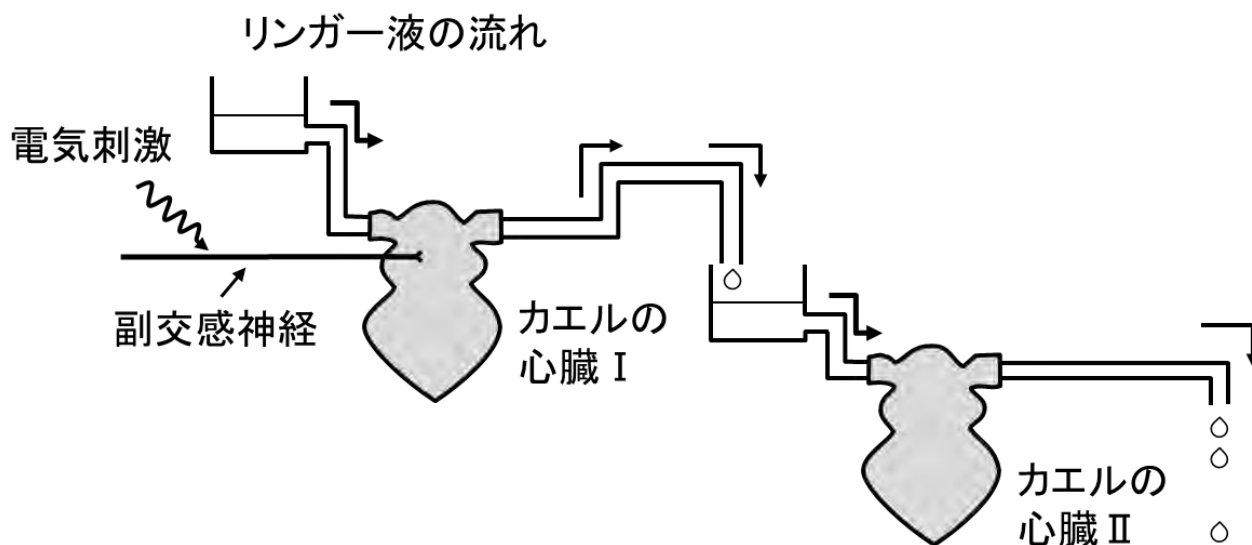
問5 エイズに関する次の記述 a～e の中で、不適当な記述の組み合わせを①～⑩のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- a. 原因は HIV ウイルスである。
- b. B 細胞に感染する。
- c. キラーT 細胞が活性化されない。
- d. 日和見感染^{ひよりみかんせん}を起こす。
- e. 皮膚の接触でも感染する。

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ a, e ⑤ b, c
⑥ b, d ⑦ b, e ⑧ c, d ⑨ c, e ⑩ d, e

第4問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

下図はレーウィが行ったカエルの心臓を使った実験の模式図である。2つの取り出したカエルの心臓をつなぎ、リンガー液（体液に近い組成をもった溶液）が心臓Ⅰから心臓Ⅱへ流れるような装置を組み立て、心臓の拍動を調べた。心臓Ⅰには副交感神経がつながっているが、心臓Ⅱの神経は取り除いてある。しばらくの間、取り出した心臓は固有のリズムで収縮を続けていた。心臓Ⅰの副交感神経を電気刺激したところ心臓Ⅰの心拍数が [ア] し、おこれて、心臓Ⅱの心拍数が [イ] した。



問1 [ア]、[イ] に入る語の組み合わせとして最も適当なものを①～④のうちから一つ選びなさい。解答番号は 16

	ア	イ
①	増加	増加
②	増加	減少
③	減少	増加
④	減少	減少

問2 心臓Ⅱの心拍数が変化した理由として最も適当なものを①～④のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

- ① 心臓Ⅰの副交感神経への電気刺激がリンガー液を伝わり心臓Ⅱを刺激した。
- ② 心臓Ⅰからの老廃物がリンガー液を流れ心臓Ⅱに作用した。
- ③ 心臓Ⅰの副交感神経への電気刺激により、心臓Ⅰへ分泌された物質がリンガー液を流れ心臓Ⅱに作用した。
- ④ 心臓Ⅰの収縮により熱が発生し、心臓Ⅱに流れるリンガー液の温度が上昇した。

問3 副交感神経が働いたときの臓器の反応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 瞳孔 ----- 縮小
- ② 気管支 ----- 収縮
- ③ 胃のぜん動 ----- 抑制
- ④ 排尿 ----- 促進

問4 多くの場合、交感神経と副交感神経は、一方の神経が、ある臓器の働きを促進する作用をもつなら他方は抑制する。このような作用を何と呼ぶか。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 拮抗作用 ② 相乗作用 ③ 相補作用 ④ 反発作用 ⑤ 排他作用

問5 交感神経の末端から分泌される物質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 チロキシン ② グルカゴン ③ ノルアドレナリン
- ④ インスリン ⑤ 糖質コルチコイド

【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。
 $H = 1$ 、 $C = 12$ 、 $O = 16$ 、 $Ca = 40$ 、 $Cu = 64$

第1問 電池について、下の問いに答えなさい。

問1 下の表1は一次電池の一般的な構成を示したものである。表1中の[ア]、[イ]、[ウ]に入る物質の化学式の組み合わせとして最も適当なものを、表2の①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は 21

<表1>

電池の名称	電池の構成		
	負極の還元剤	電解質	正極の酸化剤
マンガン乾電池	ア	$ZnCl_2, NH_4Cl$	ウ
アルカリマンガン乾電池	ア	イ	ウ
酸化銀電池	ア	イ	Ag_2O
リチウム電池	Li	$LiClO_4$	ウ
空気電池	ア	イ	O_2

<表2>

	ア	イ	ウ
①	Cd	KOH	MnO_2
②	Pb	KOH	$NiO(OH)$
③	Zn	NaOH	MnO_2
④	Zn	KOH	MnO_2
⑤	Pb	KOH	MnO_2
⑥	Cd	NaOH	$NiO(OH)$

問2 電池に関する記述として不適当なものを、①～⑤のうちから一つ選びなさい。

解答番号は 22

- ① 負極において還元剤が電子を放出する。
- ② 一次電池は放電後、外部から放電時とは逆向きに電流を流すと起電力を回復する。
- ③ 酸化還元反応によって電気エネルギーを生み出す装置である。
- ④ 正極において酸化剤が電子を受け取る。
- ⑤ マンガン電池の正極では酸化数+4のMnが電子を受け取り酸化数が+3になる。

問3 下の文章中の[エ]、[オ]、[カ]に入る語の組み合わせ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

鉛蓄電池は自動車などで用いられる代表的な二次電池で、負極の活物質に[エ]、正極の活物質に PbO_2 、電解質に[オ]を用いる。正極の活物質 PbO_2 の Pb の酸化数は[カ]で、放電によって電子を受け取り酸化数は+2 となる。

	エ	オ	カ
①	Pb	希硫酸	+4
②	Pb	塩化アンモニウム	+4
③	Pb	希硫酸	0
④	PbSO_4	塩化アンモニウム	0
⑤	PbSO_4	希硫酸	-2
⑥	PbSO_4	塩化アンモニウム	-2

問4 鉛蓄電池の充電時の全体の反応を示す化学反応式を、①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- ② $2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
- ③ $\text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- ④ $\text{PbSO}_4 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 + 2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- ⑤ $\text{Pb} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$

問5 電気分解では、電池の正極につないだ電極を陽極とよび、負極につないだ電極を陰極とよぶ。電気分解に関する記述として **不適当なもの** を、①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 陰極において電子が放出される。
- ② 陽極において酸化反応が起こる。
- ③ 水の電気分解では気体の水素が陰極で発生する。
- ④ 電気分解では、電気エネルギーで化学反応を起こしている。
- ⑤ 金属の精錬に電気分解が利用されることがある。

第2問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

一定温度でア液体 100 g にイ溶ける物質の最大質量 [g] の数値をその物質の溶解度という。右図は水に対する硝酸カリウムと硫酸銅の溶解度曲線の一部を示したものである。なお、グラフ内の数値は各温度における硝酸カリウムおよび硫酸銅の溶解度の値である。

問1 右図の硝酸カリウムと硫酸銅のように一定量の液体に溶ける物質の最大量が温度によって異なることを利用して硝酸カリウムと少量の硫酸銅が溶けた液体から硝酸カリウムを得る方法を何というか。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 再結晶 ② 蒸留 ③ 昇華 ④ 分留 ⑤ ろ過

問2 文章中の下線部ア、イを表す語、およびイがアに溶けた液体を表す語として最も適当な組み合わせを、①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

	ア	イ	イがアに溶けた液体
①	溶液	溶質	溶媒
②	溶液	溶媒	溶質
③	溶質	溶液	溶媒
④	溶質	溶媒	溶液
⑤	溶媒	溶液	溶質
⑥	溶媒	溶質	溶液

問3 60℃の水 500 g に硝酸カリウムは何 g まで溶けるか。最も適当な質量を①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 54.5 g ② 63.9 g ③ 109 g ④ 545 g ⑤ 609 g

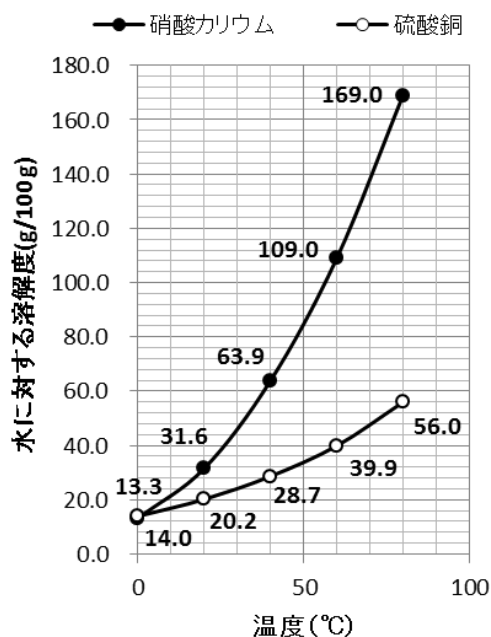


図 水に対する硝酸カリウムと硫酸銅の溶解度曲線

問4 80℃の水 25 g に硫酸銅が 5.1 g 溶けた液体を冷やしていくと、約何℃で結晶が析出し始めるか。最も適当な温度を①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 0℃ ② 20℃ ③ 40℃ ④ 50℃ ⑤ 60℃

問5 80℃の硝酸カリウムの飽和水溶液 100 g を冷やして 60℃にすると結晶は何 g 析出するか。最も適当な質量を①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 22.3 g ② 29.0 g ③ 40.5 g ④ 60.0 g ⑤ 109 g

第3問 下記の化学反応について、下の問いに答えなさい。

- ① 水 + 酸化カルシウム → 水酸化カルシウム
② 水 + フッ素 → フッ化水素 + 酸素
③ 二酸化硫黄 + 硫化水素 → イオウ + 水
④ アンモニア + 酸素 → 一酸化窒素 + 水
⑤ 銅 + 硝酸 → 硝酸銅 + 水 + 二酸化窒素

問1 反応前後で分子数の総数が変化しない反応を、上記の①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

問2 反応前後で分子数の総数が、反応後において2分子数増加する反応を、上記の①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

問3 反応前において分子数の総数が3分子である反応を、上記の①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

問4 反応後において分子数の総数が最も多い反応を、上記の①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

第4問 下の問いに答えなさい。

問1 酸化銅(Ⅱ)に炭素 2 g を混合してガスバーナーで加熱した。発生した二酸化炭素を水酸化カルシウム水溶液に吸収させたところ、水酸化カルシウム水溶液の重量が 0.44 g 増加した。使用された酸化銅の質量 [g] に最も近い値を、①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は 35

- ① 0.16 ② 0.19 ③ 0.80 ④ 1.6 ⑤ 1.9 ⑥ 8.0

問2 下の文章中の[ア]～[オ]に当てはまる語および数値として最も適当な組み合わせを、①～⑧のうちから一つ選びなさい。解答番号は 36

M殻に4個の電子を有し、質量数が28である元素は[ア]である。本原子は陽子数が[イ]個、中性子数が[ウ]個であり、[エ]価のイオンになる[オ]である。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	アルミニウム	13	15	3	金属元素
②	アルミニウム	13	15	4	非金属元素
③	アルミニウム	13	15	5	非金属元素
④	ケイ素	14	14	3	金属元素
⑤	ケイ素	14	14	4	金属元素
⑥	ケイ素	14	14	4	非金属元素
⑦	リン	15	13	5	金属元素
⑧	リン	15	13	5	非金属元素

問3 下の文章中の[カ]～[ケ]に当てはまる語句の正しい組み合わせを、①～⑧のうちから一つ選びなさい。解答番号は

水素は、[カ]結合した[キ]で、水に[ク]、常温では無色、無臭の[ケ]である。

	カ	キ	ク	ケ
①	共有	多原子分子	溶けにくく	気体
②	イオン	多原子分子	溶けにくく	液体
③	共有	多原子分子	溶けやすく	気体
④	イオン	多原子分子	溶けやすく	液体
⑤	共有	二原子分子	溶けにくく	気体
⑥	イオン	二原子分子	溶けにくく	液体
⑦	共有	二原子分子	溶けやすく	気体
⑧	イオン	二原子分子	溶けやすく	液体

第5問 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

炭酸カルシウム 2.5 g に 0.5 mol/L の硫酸 10 mL を加えると二酸化炭素が発生した。

問1 発生した二酸化炭素の標準状態での体積 [L] を、①～⑥のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

- ① 0.112 ② 0.224 ③ 0.448 ④ 1.12 ⑤ 2.24 ⑥ 4.48

問2 また、反応せずに残った炭酸カルシウムの質量 [g] に最も近い値を、①～⑦のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 0 ② 0.1 ③ 0.5 ④ 1.0 ⑤ 1.5 ⑥ 2.0 ⑦ 2.5

問3 次に、1.0 mol/L の硫酸を使用して、残った炭酸カルシウムをすべて二酸化炭素にした。この時、使用した 1.0 mol/L の硫酸の最低必要量 [mL] を、①～⑦のうちから一つ選びなさい。

解答番号は

- ① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25 ⑥ 30 ⑦ 35

