

平成 31 年度埼玉医科大学保健医療学部一般入試(前期)問題

理 科

注 意 事 項

1. 試験時間は 60 分。
2. 問題は指示があるまで開かないこと。
3. 選択した科目（受験票に記入されている）のみを解答すること。物理の問題は 3～9 ページ、化学の問題は 11～16 ページ、生物の問題は 18～32 ページである。
4. 解答はマークシートに記入すること。（記述式問題は除く）
5. 各問の□の中の数字が解答番号を示す。
6. 記述式問題の解答は、記述式問題解答用紙に直接記入すること。選択した科目の解答用紙に受験番号と氏名も忘れずに記入すること。
7. すべての配布物は終了時に回収する。
8. 質問がある場合は手を挙げて監督者に知らせること。

マークシート記入要領

1. 空欄に受験番号を英数字で記入し、次に、受験番号の各桁の英数字を下の①～⑩および○～⑨から選んでマークする。

例：受験番号が「BA1093」番の場合

受 験 番 号						
	B	A	1	0	9	3
①	●	○	○	○	○	○
②	○	○	○	○	○	○
③	○	○	○	○	○	○
④	○	○	○	○	○	○
⑤	○	○	○	○	○	○
⑥	○	○	○	○	○	○
⑦	○	○	○	○	○	○
⑧	○	○	○	○	○	○
⑨	○	○	○	○	○	○
⑩	○	○	○	○	○	○

2. 志望学科と氏名を楷書で書き、氏名のふりがなをカタカナで記入する。
3. マークは HB の鉛筆を使い、○の中を●のように完全に塗りつぶし、はみ出さないこと。
4. マークを消す場合は、消しゴムで跡が残らないように完全に消すこと。 砂消しゴムは使用しないこと。
5. マークシートは折り曲げたり、汚したりしないように気をつけること。
6. 所定の欄以外には何も記入しないこと。

# 化 学

解答番号  ~  はマークシートに、 は化学記述式問題解答用に記入すること。

必要があれば、次の原子量を用いよ。

H=1.0, C=12, N=14, O=16, Ne=20, Na=23, P=31, S=32, Cl=35.5, Ar=40, Fe=56, Cu=64, Ag=108

また、アボガドロ数は  $6.0 \times 10^{23}$  とする。問題文中の体積の単位記号 L は、リットルを表す。

1. 下線部が単体の意味で使用されているのはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 水分子には酸素が含まれている。
- ② 空気中には酸素が含まれている。
- ③ 骨にはカルシウムが含まれている。
- ④ 牛乳にはカルシウムが含まれている。
- ⑤ 塩化水素には塩素が含まれている。

2. 炎色反応に関する次の文中の空欄（ア）～（ウ）に当てはまる語の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選べ。

洗浄した（ア）線を塩化ナトリウム水溶液に浸し、ガスバーナーの（イ）炎に入れると炎の色が（ウ）色になる。

	（ア）	（イ）	（ウ）
①	銅	内	赤
②	銅	内	黄
③	銅	外	赤
④	銅	外	黄
⑤	白金	内	赤
⑥	白金	内	黄
⑦	白金	外	赤
⑧	白金	外	黄

3. 物質の状態に関する記述のうち、**誤っている**組み合わせはどれか。下の①～⑩のうちから一つ選べ。

- a 固体から気体になったり、気体から固体になったりする変化を昇華という。
- b 固体では、液体、気体に比べて粒子間に働く引力が非常に大きい。
- c 液体が気体になるとき熱が放出される。
- d 温度が一定であれば、すべての粒子の熱運動の激しさは一定である。
- e 朝と昼の温度差がセルシウス温度 12 度のとき、絶対温度の温度差も同じである。

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

4. 同素体について誤っているのはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 4

- ① 化合物である。
- ② 純物質である。
- ③ 同素体の化学的性質は異なる。
- ④ カーボンナノチューブとフラーレンは同素体である。
- ⑤ 硫黄には同素体がある。

5. 原子の電子配置について誤っているのはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

- ① Ne の L 殻は閉殻である。
- ② 価電子数の最大値は 8 である。
- ③ N 殻には最大 32 個の電子が入る。
- ④ Kr の N 殻には 8 個の電子が入る。
- ⑤ Ar の M 殻と Xe の L 殻の電子の数は同じである。

6. ネオン原子と同じ電子配置のイオンとアルゴン原子と同じ電子配置のイオンが、イオン結合しているのはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6

- ①  $\text{SiO}_2$
- ②  $\text{NaBr}$
- ③  $\text{KF}$
- ④  $\text{CCl}_4$
- ⑤  $\text{K}_2\text{S}$

7. 誤っているのはどれか。次の①～④のうちから一つ選べ。 7

- ① 元素を原子量の順に並べると、その性質が周期的に変化することを元素の周期律という。
- ② 周期律に基づいて、性質の類似した元素が同じ縦の列に並ぶように配列した表を元素の周期表という。
- ③ 周期表の横の行を周期、縦の列を族という。
- ④ 同じ族に属する元素を同族元素といい、同族の典型元素は互いによく似た化学的性質を示す。

8. 正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ① 2 価の陽イオンにするのに必要なエネルギーをイオン化エネルギーという。
- ② 1 価の陽イオンになるとき放出されるエネルギーを電子親和力という。
- ③ 17 族の原子は 2 価の陽イオンになりやすい。
- ④ イオン化エネルギーの小さい原子ほど一価の陽イオンになりやすい。
- ⑤ 原子番号順にイオン化エネルギーを並べても周期性は認められない。

9. 1 分子中に非共有電子対を最も多く持つのはどれか。次の①～⑤の中から一つ選べ。 9

- ①  $\text{HF}$                       ②  $\text{Cl}_2$                       ③  $\text{H}_2\text{O}_2$                       ④  $\text{NH}_3$                       ⑤  $\text{CO}_2$

10. 分子式はどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① NaCl
- ②  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- ③  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- ④  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- ⑤ HCl

11.  $\text{NH}_4^+$  (アンモニウムイオン) 中の4つのN-H結合についての記述として正しいのはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。 11

- ① 4つのN-H結合は、すべてイオン結合である。
- ② 4つのN-H結合は、3つの共有結合と1つのイオン結合からなる。
- ③ 4つのN-H結合は、3つの共有結合と1つのイオン結合からなるが、すべてのN-H結合は全く同じで区別がつかない。
- ④ 4つのN-H結合は、すべて配位結合である。
- ⑤ 4つのN-H結合は、3つの共有結合と1つの配位結合からなる。
- ⑥ 4つのN-H結合は、3つの共有結合と1つの配位結合からなるが、すべてのN-H結合は全く同じで区別がつかない。

12. 「各原子の質量は、(ア)と定め、これを基準としたときの相対的な値(相対質量)で表される。」上記の文の(ア)に入るものとして適切なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。 12

- ① 天然に存在する水素原子1個の平均の質量を1
- ② 質量数1の水素原子1個の質量を1
- ③ 天然に存在する炭素原子1個の平均の質量を12
- ④ 質量数12の炭素原子1個の質量を12
- ⑤ 天然に存在する酸素原子1個の平均の質量を16
- ⑥ 質量数16の酸素原子1個の質量を16

13. 空気を、窒素と酸素の体積比が4:1の混合気体としたとき、標準状態で22.4Lの空気の質量[g]として最も近い値はどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 13 g

- ① 28
- ② 29
- ③ 30
- ④ 31
- ⑤ 32

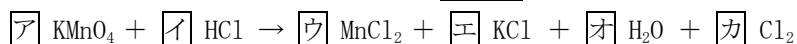
14. 次の物質におけるカッコ内の元素の質量パーセントの値が最も大きいのはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 14

- ① 二酸化炭素（炭素）
- ② 水（水素）
- ③ 硝酸銀（銀）
- ④ 酸化鉄（Ⅲ）（鉄）
- ⑤ 硝酸アンモニウム（窒素）

15. 肺から吐き出された気体（呼気）を集め、標準状態にした気体（呼気）の中に二酸化炭素が 560 mL 含まれていた。この気体（呼気）中に存在する二酸化炭素の分子の数は何個か。最も近い値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 15 個

- ①  $1.5 \times 10^{22}$
- ②  $3.6 \times 10^{22}$
- ③  $7.2 \times 10^{22}$
- ④  $1.5 \times 10^{23}$
- ⑤  $3.6 \times 10^{23}$
- ⑥  $7.2 \times 10^{23}$

16. 次の化学反応式のうち、ア～カは係数である。ア、カに当てはまる数値は何か。下の①～⑩の組み合わせのうちから正しいものを一つ選べ。 16



	ア	カ
①	1	1
②	1	2
③	1	3
④	1	4
⑤	1	5
⑥	2	1
⑦	2	2
⑧	2	3
⑨	2	4
⑩	2	5

17. ある物質の溶液の質量パーセント濃度は A [%]、密度は d [g/cm<sup>3</sup>] である。この溶液に含まれる物質 1 mol の質量は M [g] である。この溶液のモル濃度 [mol/L] を示す式として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 17 mol/L

- ①  $dA/100M$
- ②  $dA/10M$
- ③  $dA/M$
- ④  $10dA/M$
- ⑤  $100dA/M$

18. 500 mL 中に水酸化ナトリウム 40 g を含む水溶液を 20 mL 取り、希塩酸で中和したところ 50 mL を

要した。この希塩酸のモル濃度 [mol/L] はいくらか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。 18 mol/L

- ① 0.25
- ② 0.40
- ③ 0.50
- ④ 0.75
- ⑤ 0.80
- ⑥ 1.20

19. 次の a～d を水溶液にしたとき、アルカリ性を示すものとして適切なものはどれか。下の①～⑥のうちから一つ選べ。 19

- a  $\text{Na}_2\text{SO}_4$                   b  $\text{Na}_2\text{CO}_3$                   c  $\text{NaHSO}_4$                   d  $\text{NaHCO}_3$
- ① a のみ                  ② b のみ                  ③ c のみ                  ④ d のみ                  ⑤ a と b
  - ⑥ a と c                  ⑦ a と d                  ⑧ b と c                  ⑨ b と d                  ⑩ c と d

20. 酸化還元反応はどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 20

- ①  $2\text{HCl} + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- ②  $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{BaCl}_2$
- ③  $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KHSO}_4 + \text{HCl}$
- ④  $2\text{FeCl}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_4$
- ⑤  $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

21. 電池の原理に関する次の文中の空欄 (ア) ～ (ウ) に当てはまる語の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選べ。 21

イオン化傾向の異なる 2 種類の金属を電解質水溶液に浸し、導線で結ぶと電流が流れる。このとき、イオン化傾向の (ア) 金属は (イ) されて (ウ) となり水溶液中に溶け出す。このとき生じた電子は導線を通ってもう一方の金属に向かって流れる。このように、化学エネルギーを電気エネルギーに変える装置を電池という。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	大きな	酸化	陽イオン
②	大きな	酸化	陰イオン
③	大きな	還元	陽イオン
④	大きな	還元	陰イオン
⑤	小さな	酸化	陽イオン
⑥	小さな	酸化	陰イオン
⑦	小さな	還元	陽イオン
⑧	小さな	還元	陰イオン

22. 5 種類の金属 A～E がある。次の (ア) ～ (エ) の実験結果より、イオン化傾向が一番大きい金属と一番小さい金属の組み合わせとして正しいのはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。 22

- (ア) BとDを空气中で強熱すると、Bは表面が酸化されるがDは酸化されない。
- (イ) EをAでメッキしたものをトタンといい、Eが単独の場合よりも腐食されにくい。
- (ウ) Cのみが常温で水を激しく反応して水素を発生する。
- (エ) A、Cは希塩酸に溶けて水素を発生するが、B、Dは塩酸に溶けない。

	イオン化傾向が一番大きい金属	イオン化傾向が一番小さい金属
①	A	B
②	B	C
③	C	D
④	D	E
⑤	E	A
⑥	A	E
⑦	B	A
⑧	C	B
⑨	D	C
⑩	E	D

23. 次の①～⑤の下線を引いた水溶液のうち、モル濃度 [mol/L] が一番小さいのはどれか。次の①～⑤から一つ選べ。 23
- ① 質量パーセント濃度 36.5 %、密度 1.2 g/cm<sup>3</sup> の 濃塩酸
- ② 水酸化ナトリウム 120 g を水に溶かして 5.0 L とした 水酸化ナトリウム水溶液
- ③ 硫酸銅 (II) 五水和物 CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O 100 g を水に溶かして 5.0 L とした 硫酸銅 (II) 水溶液
- ④ 0.10 mol/L の塩化ナトリウム水溶液 200 mL と 0.40 mol/L の塩化ナトリウム水溶液 300 mL の 混合液 (ただし、混合後の体積は 500 mL とする)
- ⑤ 濃度未知の水酸化カリウム水溶液 400 mL を中和するのに、0.05 mol/L の硫酸 800 mL が必要であった際の 水酸化カリウム水溶液
24. 【記述式問題：「化学記述式問題解答用紙」に記入すること】 同じ電子配置をとる S<sup>2-</sup>、Cl<sup>-</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup> のイオン半径の大小関係について記せ。また、その理由についても説明せよ。