

令和3年度埼玉医科大学保健医療学部一般入試（前期）問題

化学

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. 1から23までの解答はすべてマークシートに記入すること。
4. 各問の□の中の数字が解答番号を示す。
5. 24の解答は、別の解答用紙に直接記入すること。なお、受験番号と氏名も忘れずに記入すること。
6. すべての配布物は終了時に回収する。
7. 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	●	①	●	①	①
●	②	●	①	①	①
③	③	②	②	②	②
④	④	③	③	③	●
⑤	⑤	④	④	④	④
⑥	⑥	⑤	⑤	⑤	⑤
⑦	⑦	⑥	⑥	⑥	⑥
⑧	⑧	⑦	⑦	⑦	⑦
⑨	⑨	⑧	⑧	⑧	⑧
⑩	⑩	⑨	⑨	●	⑨

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。

次の問いに答えよ。(解答番号 1 ~ 23)

必要があれば、次の原子量を用いよ。

H=1.0, C=12, N=14, O=16, Na=23, Al=27, Cl=35.5, K=39, Ca=40, Cr=52, I=127

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. 物質の状態に関して誤りを含むものはどれか。次の①～⑤のうちから、一つ選べ。 1
- ① 固体、液体、気体のうち、粒子の熱運動のエネルギーが最も大きいのは気体である。
  - ② 同じ純粋な物質では融点と凝固点は等しい。
  - ③ 液体が沸騰する温度を沸点という。
  - ④ 固体では液体や気体に比べて分子間の引力が強く働き、分子間の距離は大きい。
  - ⑤ 純物質が状態変化している間、温度は一定である。
2. 次の(ア)～(ウ)に当てはまる金属の組合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。 2
- (ア) 天然に単体として存在する。  
(イ) 最も古くから製錬が行われている。  
(ウ) 製錬において電気を必要とする。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	金	銅	アルミニウム
②	白金	金	マグネシウム
③	銀	マグネシウム	鉄
④	銅	鉄	銀
⑤	鉄	金	白金
⑥	ナトリウム	アルミニウム	ナトリウム
⑦	アルミニウム	銀	金
⑧	マグネシウム	白金	銅

3. 化合物 A の水溶液に硝酸銀水溶液を加えると白色の沈殿を生じた。また、A の水溶液を白金線につけて炎の中に入れると橙赤色の炎色反応が見られた。この化合物 A は何か。次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3
- ① NaCl
  - ② NaBr
  - ③ KCl
  - ④ CaCl<sub>2</sub>
  - ⑤ CaBr<sub>2</sub>
  - ⑥ CuCl<sub>2</sub>

4. 陽子 1 個の質量は何 g か。最も近い値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 4 g

- ①  $9.1 \times 10^{-28}$
- ②  $1.7 \times 10^{-24}$
- ③  $6.0 \times 10^{-23}$
- ④ 1.0
- ⑤  $6.0 \times 10^{23}$

5. 各原子またはイオンについて、K 殻～N 殻に配置されている電子の数を表したものである。誤っている組合せを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

	原子またはイオン	K 殻	L 殻	M 殻	N 殻
①	Mg	2	8	2	0
②	Ar	2	8	8	0
③	Ca	2	8	8	2
④	S <sup>2-</sup>	2	8	8	0
⑤	Al <sup>3+</sup>	2	8	3	0

6. 価電子の数の和が 10 になる原子の組合せはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6

- ① C、H、Li、Ne、P
- ② F、H、N、Na、Ne
- ③ Al、Ar、He、Mg、P
- ④ Ca、He、K、Si、O
- ⑤ Ar、B、Be、Li、S

7. シアン化水素 HCN を電子式で表したとき、共有電子対と非共有電子対はそれぞれ何組あるか。最も適切な組合せを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 7

	共有電子対	非共有電子対
①	2 組	3 組
②	2 組	5 組
③	3 組	2 組
④	3 組	4 組
⑤	4 組	1 組
⑥	4 組	3 組

8. 配位結合を含むものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ①  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- ②  $\text{CO}_2$
- ③  $\text{H}_2\text{O}$
- ④  $\text{H}_2\text{O}_2$
- ⑤  $\text{HCl}$

9. 結晶の種類、代表的な物質とその物質の性質の正しい組合せはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。

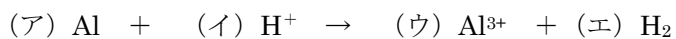
9

- ① イオン結晶－ヨウ素－電気を通す
- ② 共有結合の結晶－黒鉛－電気を通さない
- ③ 分子結晶－ケイ素－へき開がみられる
- ④ 金属結晶－アルミニウム－自由電子がある
- ⑤ 共有結合の結晶－二酸化ケイ素－柔らかく砕けやすい

10. モル質量  $[\text{g/mol}]$  が最も大きいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① 炭酸ナトリウム
- ② 炭酸水素ナトリウム
- ③ 炭酸カルシウム
- ④ 酸化アルミニウム
- ⑤ 水酸化アルミニウム

11. イオン反応式の係数 (ア) ～ (エ) について求め、 $[(\text{ア}) + (\text{イ})] - [(\text{ウ}) + (\text{エ})]$  の値はいくつになるか。下の①～⑦のうちから一つ選べ。 11



- ① -3
- ② -2
- ③ -1
- ④ 0
- ⑤ 1
- ⑥ 2
- ⑦ 3

12. 炭酸カルシウムに塩酸を十分に加えて発生した気体の質量が 20.0 g であった。この気体の標準状態での体積は何 L か。最も近い値を、次の①～⑦のうちから一つ選べ。 12 L

- ① 6.2
- ② 10.2
- ③ 12.4
- ④ 20.4
- ⑤ 24.8
- ⑥ 40.8
- ⑦ 224

13. 水、アンモニア、二酸化炭素の分子の形の正しい組合せはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選べ。 13

	水	アンモニア	二酸化炭素
①	直線形	三角錐形	直線形
②	直線形	三角錐形	正四面体形
③	直線形	正三角形	直線形
④	直線形	正三角形	正四面体形
⑤	折れ線形	三角錐形	直線形
⑥	折れ線形	三角錐形	正四面体形
⑦	折れ線形	正三角形	直線形
⑧	折れ線形	正三角形	正四面体形

14. 原子番号 a、質量数 b である原子の陽イオンがある。この陽イオンの価数を c とするとき、この陽イオン 1 個に含まれる陽子、中性子、電子の数の正しい組合せはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選べ。 14

	陽子の数	中性子の数	電子の数
①	a	a-b	a-c
②	a	a-b	b-c
③	a	b-a	a-c
④	a	b-a	b-c
⑤	b	a-b	a-c
⑥	b	a-b	b-c
⑦	b	b-a	a-c
⑧	b	b-a	b-c

15. 電池に関する記述として正しいのはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 15

- ① 二種類の金属を両極とした電池では、イオン化傾向が小さい方の電極が負極である。
- ② 二種類の金属を組合せて電池を作るとき、正極と負極の間に生じる電圧を電磁力という。
- ③ 導線に電子が流れる電極を正極、導線から電子が流れ込む電極を負極という。
- ④ 電池を放電させた場合、正極では還元反応、負極では酸化反応が起こる。
- ⑤ 放電後、充電により再使用できない電池は二次電池である。

16. 誤りを含むものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 16

- ① pH 1 の塩酸を 1,000 倍にうすめると、pH は 4 になる。
- ② pH 3 の硫酸を 1,000 倍にうすめると、pH は 6 になる。
- ③ pH 5 の酢酸水溶液を 1,000 倍にうすめると、pH はほぼ 7 になる。
- ④ pH 9 のアンモニア水を 1,000 倍にうすめると、pH は 12 になる。
- ⑤ pH 12 の水酸化ナトリウム水溶液を 1,000 倍にうすめると、pH は 9 になる。

17. 窒素原子の酸化数が最も大きいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 17

- ①  $\text{NO}_3^-$
- ②  $\text{NO}_2$
- ③  $\text{NO}$
- ④  $\text{N}_2$
- ⑤  $\text{NH}_4^+$

18. 5.0 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液の密度は  $1.2 \text{ g/cm}^3$  である。この溶液の質量パーセント濃度 [%] はいくつか。最も近い値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 18 %

- ① 8.4
- ② 10
- ③ 17
- ④ 20
- ⑤ 34

19. 硫酸、酢酸、リン酸およびシュウ酸、それぞれの酸の価数の合計はいくらか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。 19

- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7
- ⑤ 8
- ⑥ 9

20. 0.036 mol/L の酢酸水溶液の pH は 3.0 であった。この酢酸水溶液 10.0 mL を水酸化ナトリウム水溶液中で中和滴定したところ、18.0 mL を要した。(ア) 用いた水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度および、(イ) この酢酸水溶液中の酢酸の電離度として最も近い値の組合せはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、(ア) の単位は mol/L とする。 20

	(ア)	(イ)
①	0.010	$1.0 \times 10^{-6}$
②	0.010	$1.0 \times 10^{-3}$
③	0.010	$2.8 \times 10^{-2}$
④	0.010	$3.6 \times 10^{-2}$
⑤	0.010	$3.6 \times 10^{-1}$
⑥	0.020	$1.0 \times 10^{-6}$
⑦	0.020	$1.0 \times 10^{-3}$
⑧	0.020	$2.8 \times 10^{-2}$
⑨	0.020	$3.6 \times 10^{-2}$
⑩	0.020	$3.6 \times 10^{-1}$

21. 質量パーセント濃度 4 % の食塩水 700 g と質量パーセント濃度 10 % の食塩水 300 g を、混ぜ合わせてできた食塩水の質量パーセント濃度 [%] はいくらか。最も近い値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

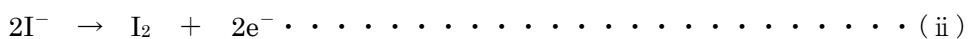
21 %

- ① 5                      ② 6                      ③ 7                      ④ 8                      ⑤ 9

22. ハロゲンの単体の酸化作用、およびハロゲン化物イオンの還元作用の強さの順序として正しいのはどれか。次の①～④のうちから一つ選べ。 22

- ① ハロゲンの単体の酸化作用の強さの順序は  $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$  であり、ハロゲン化物イオンの還元作用の強さの順序は  $\text{Cl}^- > \text{Br}^- > \text{I}^-$  である。
- ② ハロゲンの単体の酸化作用の強さの順序は  $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$  であり、ハロゲン化物イオンの還元作用の強さの順序は  $\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^-$  である。
- ③ ハロゲンの単体の酸化作用の強さの順序は  $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2$  であり、ハロゲン化物イオンの還元作用の強さの順序は  $\text{Cl}^- > \text{Br}^- > \text{I}^-$  である。
- ④ ハロゲンの単体の酸化作用の強さの順序は  $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2$  であり、ハロゲン化物イオンの還元作用の強さの順序は  $\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^-$  である。

23. 次の半反応式 (i)、(ii) を参考にしたとき、0.2 mol の二クロム酸カリウムと過不足なく反応するヨウ化カリウムの物質量 [mol] と、生成したヨウ素の物質量 [mol] はそれぞれいくらか。正しい組合せを下の①～⑩のうちから一つ選べ。 23



	ヨウ化カリウム (mol)	ヨウ素 (mol)
①	0.2	0.1
②	0.4	0.2
③	0.6	0.3
④	0.8	0.4
⑤	1.0	0.5
⑥	1.2	0.6
⑦	1.4	0.7
⑧	1.6	0.8
⑨	1.8	0.9
⑩	2.0	1.0



受験 番号		氏名	
----------	--	----	--

令和3年度埼玉医科大学保健医療学部一般入試（前期）問題  
化学記述式問題解答用紙

24. 0.10 mol/L のシュウ酸水溶液 500 mL の作り方を記せ。ただし、シュウ酸二水和物(COOH)<sub>2</sub>・2 H<sub>2</sub>O の質量、および必ず使用するガラス器具一つを含めること。

※以下の欄には何も記入しないこと。

	0	1	2	3	4	5	
--	---	---	---	---	---	---	--

--