

令和 8 年度

人間社会学部 健康管理学部 入学試験問題

一般選抜 A 日程 (2/5)

化学基礎 (100 点 60 分)

注 意 事 項

- 1 解答開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は、15 ページあります。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マーク（●印）しなさい。
 - ① 受験番号欄
受験番号（数字）を記入し該当する欄にマーク（●印）しなさい。
正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
 - ② 氏名欄
氏名・フリガナを記入しなさい。
- 4 問題は、マーク選択式と記述式があります。マーク選択式は、解答用紙の解答欄にマーク（●印）しなさい。例えば

10

 と表示されてある問いに対して③と解答する場合は、次の（例）のように解答番号 10 の解答欄③の欄にマークしなさい。記述式の解答は、指定された解答用紙に記入しなさい。

（例）

解答 番号	解 答 欄				
	①	②	③	④	⑤
10			●		

- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は机上に残しておきなさい。

化学基礎

(マーク式解答番号 1 ～ 25)

(記述式解答記号 第2問・問4ab・問5ab, 第3問・問4ab, 第4問・問3a・問4)

必要があれば, 原子量は以下の値を使うこと。

H : 1.0 C : 12 N : 14 O : 16 Na : 23 S : 32 Cl : 35.5 Ar : 40

アボガドロ定数 $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$

また, 問題文中の体積の単位記号 L は, リットルを表す。

第1問 次の問い(問1～5)に答えよ。

問 1 身のまわりで利用されている物質に関する記述のなかで, 下線部に誤りを含むものを, 次の①～⑤のうちから一つ選べ。 1

- ① 大理石の主成分は炭酸カルシウムであり, 大理石の彫刻は酸性雨の被害を受けることがある。
- ② 酸化カルシウムは水と反応しやすいので, 食品などの乾燥剤として使われている。
- ③ 炭酸水素ナトリウムは加熱すると二酸化炭素を発生するため, ふくらし粉(ベーキングパウダー)に利用されている。
- ④ 塩素水に含まれている次亜塩素酸は還元力が強いので, 塩素水は殺菌剤として使われている。
- ⑤ ナトリウムは炎色反応で黄色を呈する元素であるので, その化合物は花火に利用されている。

問 2 少量の食塩を含む硝酸カリウムから、純粋な硝酸カリウムを取り出すための方法として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

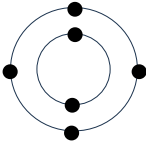
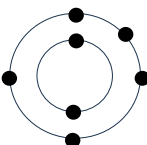
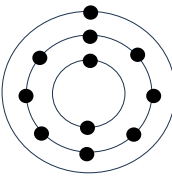
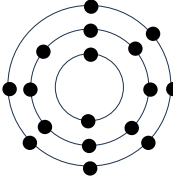
- ① 抽出
- ② 再結晶
- ③ 分留
- ④ 昇華法
- ⑤ 蒸留

問 3 原子に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

3

- ① 原子の大きさは、原子核の大きさにほぼ等しい。
- ② 自然界に存在するすべての原子の原子核は、陽子と中性子からできている。
- ③ 陽子の数と電子の数の和が、その原子の質量数である。
- ④ 中性子の数が等しく陽子の数が異なる原子どうしを、互いに同位体という。
- ⑤ ヘリウムとアルゴンの価電子の数は、いずれも 0 個である。

問 4 5 種類の元素（ア）～（オ）の原子の電子配置は、それぞれ次のように示すことができる。（a～c）に当てはまる組合せとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つずつ選べ。

（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）	（オ）
				

a 周期表で同じ族に属する元素の組合せ

4

b 組成式が 1 : 1 のイオン結合の化合物をつくる元素の組合せ

5

c 組成式が 1 : 3 の極性分子をつくる元素の組合せ

6

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ① （ア）・（イ） | ② （ア）・（ウ） | ③ （ア）・（エ） |
| ④ （ア）・（オ） | ⑤ （イ）・（ウ） | ⑥ （イ）・（オ） |
| ⑦ （ウ）・（エ） | ⑧ （ウ）・（オ） | ⑨ （エ）・（オ） |

問 5 電気陰性度および分子の極性に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

7

- ① 共有結合からなる分子では、電気陰性度の小さい原子は電子をより強く引きつける。
- ② 第 3 周期の元素のうちで、電気陰性度が最も大きいのはナトリウムである。
- ③ ハロゲン元素のうちで、電気陰性度が最も大きいのはフッ素である。
- ④ 同じ元素の原子からなる二原子分子は、結合に極性をもつ。
- ⑤ 酸素原子と炭素原子の電気陰性度には差があるので、二酸化炭素は極性分子である。

第2問 次の問い（問1～5）に答えよ。

問1 反応の前後において分子の総数に変化がない反応として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ① 一酸化窒素 + 酸素 → 二酸化窒素
- ② 酸化銀 → 銀 + 酸素
- ③ アルミニウム + 酸素 → 酸化アルミニウム
- ④ 窒素 + 酸素 → 一酸化窒素
- ⑤ 窒素 + 水素 → アンモニア

問2 次の（a～c）の記述に当てはまる最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つずつ選べ。

a 1 g の気体中に含まれる分子の数が最も多い物質 9

- ① 酸素 ② 一酸化窒素 ③ 二酸化炭素
- ④ 窒素 ⑤ メタン

b 0℃, 1.013×10^5 Pa における密度 (g/L) が最も大きい気体 10

- ① アルゴン ② 塩素 ③ 酸素
- ④ 硫化水素 ⑤ 二酸化炭素

c 0℃, 1.013×10^5 Pa において 11.2 L を占める気体の質量が 14.0 g である物質 11

- ① アンモニア ② 塩素 ③ メタン
- ④ 窒素 ⑤ 酸素

問 3 ある元素 M の単体 3.25 g を空気中で強熱したところ、すべて反応して酸化物 MO が 4.05 g 生成した。元素 M の原子量はいくつか。解答欄に当てはまる数字として最も適当なものを、次の①～⑩のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

12

13

 .

14

- | | | |
|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 |
| ④ 4 | ⑤ 5 | ⑥ 6 |
| ⑦ 7 | ⑧ 8 | ⑨ 9 |
| ⑩ 0 | | |

問 4 次の問い (a・b) に答えよ。記述式解答用紙には答えを導く式も含めて有効数字 3 桁で答えよ。

a 質量パーセント濃度 15.0% の水酸化ナトリウム水溶液の密度は 1.10 g/cm^3 である。
この溶液 200 cm^3 に含まれる水酸化ナトリウムの物質量を求めよ。

b モル濃度が 4.80 mol/L の希塩酸の質量パーセント濃度を求めよ。ただし、水溶液の密度は 1.10 g/cm^3 とする。

問 5 0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ において 11.2 L のプロパン C_3H_8 と 144 g の酸素を反応させた。この反応について次の問い (a・b) に答えよ。

a この化学反応を表す化学反応式を記述式解答用紙に答えよ。

b この反応においてプロパンと酸素のどちらが残るか。またその質量は何 g か。記述式解答用紙に答えを導く式も含めて有効数字 3 桁で答えよ。

第3問 次の問い（問1～4）に答えよ。

問1 次の表の中で，強酸と弱塩基であるものはそれぞれいくつあるか。解答欄に当てはまる数字として最も適当なものを，下の①～⑩のうちから一つずつ選べ。ただし，同じものを選んでもよい。

強酸

15

 個 弱塩基

16

 個

HCl	HNO ₃	KOH
H ₂ SO ₄	Ca(OH) ₂	Al(OH) ₃
Ba(OH) ₂	Cu(OH) ₂	NaOH
H ₂ CO ₃	CH ₃ COOH	H ₃ PO ₄

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

⑥ 6

⑦ 7

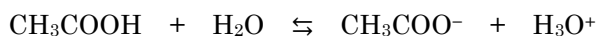
⑧ 8

⑨ 9

⑩ 10

問 2 酢酸水溶液中において酢酸は次式のように電離する。

これについての記述 (a～f) のうち、正しい文章の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。 17



- a アレニウスの定義によれば、 CH_3COOH と H_2O はいずれも酸である。
- b アレニウスの定義によれば、 CH_3COOH は酸で、 H_2O は塩基である。
- c アレニウスの定義によれば、 CH_3COOH は酸で、 H_2O は酸でも塩基でもない。
- d ブレンステッド・ローリーの定義によれば、 CH_3COOH と CH_3COO^- はいずれも酸である。
- e ブレンステッド・ローリーの定義によれば、 CH_3COOH は酸で、 H_2O は塩基である。
- f ブレンステッド・ローリーの定義によれば、 H_2O は酸でも塩基でもない。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ① a・d | ② a・e | ③ a・f |
| ④ b・d | ⑤ b・e | ⑥ b・f |
| ⑦ c・d | ⑧ c・e | ⑨ c・f |

問 3 強酸および強塩基の電離度は 1.0 で、混合する前後で水溶液の体積の総量は変わらないものとしたとき、次の各混合液（**a**～**c**）の pH として最も適当なものを、下の①～⑩のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを選んでよい。

a 0.010 mol/L の塩酸 60 mL と 0.010 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 60 mL の混合液 18

b 0.0010 mol/L の塩酸 45 mL と 0.0010 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 55 mL の混合液 19

c 1.0×10^{-6} mol/L の塩酸 5.5 mL と 1.0×10^{-6} mol/L 硝酸水溶液 4.5 mL の混合液 20

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

⑥ 8

⑦ 9

⑧ 10

⑨ 11

⑩ 12

問 4 次の文章を読み、問い (a・b) に答えよ。

安息香酸 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ は 1 価の酸である。 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ やそのナトリウム塩には抗菌作用があり、保存料として清涼飲料水に添加されることがある。 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ を含む試料 X 中の $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ の含有率を調べるために次の実験を行った。ただし、試料 X 中の $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ 以外の成分は溶液の pH に影響せず、また、 NaOH と反応しないものとする。

試料 X 50 g をエタノールと水に溶かして全量を滴定に供した。0.025 mol/L の NaOH 水溶液で中和滴定を行ったところ、完全に中和するのに必要な NaOH の体積は 10 mL であった。なお、エタノールは安息香酸を溶けやすくするために用いたものであり、滴定結果には影響を及ぼさない。

- a 試料 X 中に含まれる安息香酸の含有率（質量パーセント）は何%か求めよ。
記述式解答用紙には解答を導き出す過程を書き、有効数字 2 桁で答えよ。
- b 中和滴定では、中和点を知るためにフェノールフタレインやメチルオレンジなど pH 指示薬を用いることが可能である。pH 指示薬はどのように決めたらよいかを記述式解答用紙に答えよ。

第4問 次の問い（問1～4）に答えよ。

問1 次の化学反応のうち，酸化還元反応として**誤っているもの**を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 21

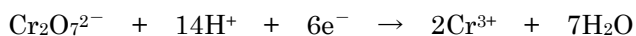
- ① $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- ② $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- ③ $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- ④ $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- ⑤ $\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

問2 次の酸化還元反応を利用したものに関する記述について，酸化剤として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 22

- ① うがい薬の有効成分としてのヨウ素 I_2
- ② 使い捨てカイロの鉄 Fe
- ③ ペットボトルのお茶に添加されたビタミン C
- ④ 食用油に添加されたビタミン E
- ⑤ ダニエル電池の亜鉛板

問 3 次の文章を読み、問い (a・b) に答えよ。

硫酸で酸性にした二クロム酸カリウム $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 水溶液に二酸化硫黄 SO_2 を通じて反応させると、水溶液中で二クロム酸イオン $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ と SO_2 は、それぞれ次のように変化する。



a この酸化還元反応の化学反応式を記述式解答用紙に答えよ。

b 0.0800 mol/L の $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 水溶液 25.0 mL を硫酸で酸性にした。この水溶液中の $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ と過不足なく反応する SO_2 の体積は、 0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ において何 mL か。解答欄に合うように最も適当な数字を、下の①～⑩のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、同じものを選んでもよい。

23	24	25	mL
----	----	----	----

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

⑥ 6

⑦ 7

⑧ 8

⑨ 9

⑩ 0

問 4 金属の反応性はイオン化傾向と密接な関係がある。次の文章内の(a)～(g)に当てはまる金属をマグネシウム，ニッケル，ナトリウム，亜鉛，金，カルシウム，鉄，白金，銅，カリウムから選び，記述式解答用紙に**イオンの化学式**で答えよ。

生体内にはさまざまな金属が存在している。常温の水と反応する(a)，(b)，(c)は，生体内の液体（体液）中にイオンとして比較的多く存在する。また，常温の水とは反応せず，熱水とは反応する(d)も体液中にイオンとして多く存在している。さらに，栄養素であり，高温の水蒸気と反応する(e)，(f)は，腸管での消化過程でイオンとなり，体内に吸収される。一方，イオン化傾向が比較的小さく，硝酸や熱濃硫酸と反応する(g)も，腸管から体内へイオンの形で吸収される。