TMPS医学館　過去問解説図書館

化　学

金沢医科大学医学部　2024年度型
そっくり類題セット

※ これは金沢医科大学の入試問題ではありません。
2024年度の出題形式（大問の数・設問の構成・解答形式）をもとに、
TMPS医学館が題材や数値・設定を変えて作成したオリジナル問題です。

試験時間の目安：45分（本番は理科2科目で90分）

大問	ページ	時間配分の目安
第1問小問集合（(1)〜(8)）	2	45分（見直し3分）

注意事項

1. 問題は(1)〜(8)の8問，解答欄は 1〜46。数字をマークする欄と，選択肢から選ぶ欄がある（マーク式を想定）。
2. 数値は，四捨五入して指定された桁数で答える。
3. 解答・解説は，解説ページ（TMPS医学館の過去問解説図書館）に掲載している。

第1問

- 解答番号は 1 〜 46 。数値の解答は，四捨五入して指定されている桁数に合わせて答えること。2けたの欄に 5 を答えるときは「0 5」とマークする。
- 必要があれば次の値を用いなさい。原子量 H：1，C：12，N：14，O：16，Na：23，S：32，Cl：35.5，Cu：63.5，Ag：108。アボガドロ定数 6.0×10^{23} /mol。気体は理想気体として扱う。選択肢から選ぶ設問で指示のないものは，当てはまるものを1つ選ぶ。

小問集合（(1)〜(8)）

次の(1)〜(8)の設問に答えなさい。

(1) 周期表の元素とその単体の性質に関する①〜⑤の記述のうち，誤っているものを選びなさい。 1

① 同じ周期では，貴ガスを除き，原子番号が大きいほど第一イオン化エネルギーが大きくなる傾向がある。

② 同じ族では，原子番号が大きいほど第一イオン化エネルギーは小さくなる傾向がある。

③ ハロゲンの単体では，原子番号が大きいほど酸化力が強い。

④ 貴ガスを除くと，周期表の右上にある元素ほど電気陰性度が大きい傾向がある。

⑤ 同じ周期では，アルカリ金属の原子が最も大きい（貴ガスを除く）。

(2) a〜cの記述に当てはまる物質を，それぞれ選びなさい。

a　水に溶けやすく，潮解性がある。乾燥剤や，道路の凍結防止剤に用いられる。 2

b　水溶液は塩基性を示し，十水和物の結晶は空気中で風解する。ガラスや石けんの原料に用いられる。 3

c　焼きセッコウ（半水和物）に水を加えて練ると固まる。ギプスや建築材料に用いられる。 4

① 塩化カルシウム　② 塩化ナトリウム　③ 酸化カルシウム
④ 水酸化カルシウム　⑤ 水酸化バリウム　⑥ 炭酸カルシウム
⑦ 炭酸ナトリウム　⑧ 炭酸水素ナトリウム　⑨ 硫酸カルシウム
⓪ 硫酸バリウム

(3) 体積 1.0 cm^3 のナトリウムの結晶に，ナトリウム原子は何個含まれるか。ただし，ナトリウムの密度を 0.97 g/cm^3 とする。なお，10^5 のような場合は，10^{05} としてマークしなさい。 5 . 6 $\times10^{78}$ 個

(4) 炭酸ナトリウム Na_2CO_3 と炭酸水素ナトリウム $NaHCO_3$ を含む混合水溶液がある。この水溶液 20 mL にフェノールフタレインを加え，0.10 mol/L の塩酸で滴定すると，赤色が消失するまでに 12 mL を要した。次に，この滴定後の水溶液にメチルオレンジを加え，0.10 mol/L の塩酸で滴定を続けたところ，黄色から赤色に変化するまでにさらに 30 mL を要した。最初の混合水溶液 20 mL に含まれる炭酸ナトリウムと炭酸水素ナトリウムの質量を求めなさい。炭酸ナトリウム：9 . 10 11 g　炭酸水素ナトリウム：12 . 13 14 g

(5) グリシン2分子とリシン1分子からなる鎖状のトリペプチド中に含まれる窒素の質量パーセントを求めなさい。なお，5%のような場合は，0 5 . 0 としてマークしなさい。グリシン：

H_2N-CH_2-COOH　リシン：$H_2N-(CH_2)_4-CH(NH_2)-COOH$　$\boxed{15}\boxed{16}.\boxed{17}$ %

(6) 次の文を読み，(i)〜(iv)の問いに答えなさい。

金属と酸との反応は，金属のイオン化傾向の大きさで反応性が異なる。アルカリ金属と呼ばれる $\boxed{18}$ や $\boxed{19}$ は，イオン化傾向が非常に大きいため，常温で水と激しく反応する。イオン化傾向が水素よりも大きい金属は，一般に希塩酸と反応して水素を発生して溶けるが，$\boxed{20}$ は，濃硝酸に入れると表面に緻密な酸化被膜ができて（不動態），溶けにくい。イオン化傾向が水素よりも小さい銅は，濃硝酸と反応して二酸化窒素を発生する。このとき，酸化数が変化する窒素原子の酸化数は $\boxed{21}$ から $\boxed{22}$ になる。また，金属イオンの溶液に金属の単体を入れたとき，溶液中の金属が析出するのは，析出する金属が，入れた金属よりもイオン化傾向が $\boxed{23}$ 場合である。

(i) $\boxed{18}$〜$\boxed{20}$ に当てはまる金属を，それぞれ①〜⓪から選びなさい。ただし，$\boxed{18}$ と $\boxed{19}$ は原子番号の大きい方から順に答えなさい。

① 亜鉛　② 銀　③ 銅
④ 鉛　⑤ アルミニウム　⑥ カリウム
⑦ カルシウム　⑧ スズ　⑨ ナトリウム
⓪ マグネシウム

(ii) $\boxed{21}$ と $\boxed{22}$ に当てはまる数値を答えなさい。符号（＋または−）と数字を同一の解答欄にマークすること。

(iii) $\boxed{23}$ に当てはまる語を選びなさい。①大きい　②小さい

(iv) 6.4 g の銅板を 0.10 mol/L の硝酸銀 $AgNO_3$ 水溶液 0.50 L に浸すと，銅板の質量が 7.9 g に増加した。このとき溶解した銅の物質量と，反応後の水溶液中の硝酸銀の濃度を求めなさい。
銅の物質量：$\boxed{24}.\boxed{25}\times10^{-\boxed{26}}$ mol　硝酸銀の濃度：$\boxed{27}.\boxed{28}\times10^{-\boxed{29}}$ mol/L

(7) 次の文を読み，(i)〜(iv)の問いに答えなさい。

アボガドロ定数を求めるために，実験1〜3を行った。

実験1　25.6 mg のパルミチン酸（$C_{15}H_{31}COOH$）をヘキサンに溶かして 100 mL の溶液とした。

実験2　水槽の水に，実験1の溶液 0.40 mL を滴下したところ，やがてヘキサンが蒸発して，パルミチン酸の単分子膜が生成した。この膜は，パルミチン酸分子が親水性の −COOH 基を水中に，疎水性の炭化水素基を空気側に向けて，水面上に隙間なく並んだものである。

実験3　この単分子膜の面積を測ったところ，440 cm^2 であった。

(i) 実験2において，滴下したヘキサン溶液中に含まれるパルミチン酸の物質量を求めなさい。
$\boxed{30}.\boxed{31}\times10^{-\boxed{32}}$ mol

(ii) 実験3の結果から，生成したパルミチン酸の単分子膜に含まれる分子の数を求めなさい。ただし，パルミチン酸1分子が水面上で占める面積は，2.0×10^{-15} cm^2 とする。なお，10^5 のような場合は，$10^{\boxed{0}\boxed{5}}$ としてマークしなさい。$\boxed{33}.\boxed{34}\times10^{\boxed{35}\boxed{36}}$ 個

(iii) この実験から求められるアボガドロ定数はいくらか。$\boxed{37}.\boxed{38}\times10^{23}$

(iv) 水槽の水の表面積が 2.2 m^2 である場合，水の表面を完全に単分子膜で覆うために必要なパルミチン酸の質量は何mgか。なお，アボガドロ定数は問(iii)で求めた値を用いなさい。
$\boxed{39}.\boxed{40}$ mg

(8) 次の文を読み，(i)〜(v)の問いに答えなさい。

ベンゼンの水素原子1個を [41] で置換した化合物をアニリンという。アニリンの水溶液にさらし粉水溶液を加えると [42] 色を呈する。この反応はアニリンの検出に用いられる。

アニリンは，ベンゼンを原料としてつくられる。まず，ベンゼンに濃硝酸と濃硫酸を作用させて化合物Aをつくる。化合物Aをスズと濃塩酸で還元したのち，水酸化ナトリウム水溶液を加えると，アニリンが生成する。

アニリンに無水酢酸を作用させると，化合物Bと酢酸が生成する。また，アニリンを希塩酸に溶かし，氷冷しながら亜硝酸ナトリウム水溶液を加えると，化合物Cが生成する。化合物Cにナトリウムフェノキシドの水溶液を加えると，橙赤色の化合物Dが生成する。

(i) [41] に当てはまる置換基を選びなさい。

① アミノ基　② エチル基　③ カルボキシ基
④ カルボニル基　⑤ ニトロ基　⑥ ヒドロキシ基
⑦ ビニル基　⑧ フェニル基　⑨ プロピル基
⓪ メチル基

(ii) [42] に当てはまる色を選びなさい。

① 青　② 赤紫　③ 黄
④ 黒　⑤ 白　⑥ 赤褐
⑦ 淡緑　⑧ 紫

(iii) 分子式 C_7H_9N で表される化合物のうち，ベンゼン環をもつものは何種類考えられるか。[43] 種類

(iv) ①〜⑥の記述のうち，誤っているものを選びなさい。[44]

① アニリンは弱塩基で，塩酸に溶けて塩をつくる。
② 化合物Aは，水に溶けにくい淡黄色の液体で，水より密度が大きい。
③ 化合物Bは，アミド結合をもつ中性の化合物である。
④ 化合物Cの水溶液を加熱すると，窒素が発生してフェノールが生じる。
⑤ 化合物Dは橙赤色の化合物で，アゾ染料の一種である。
⑥ アニリン塩酸塩の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えても，アニリンは遊離しない。

(v) 化合物CとDの分子式をそれぞれ選びなさい。C：[45]　D：[46]

① $C_6H_5N_2Cl$　② C_6H_7N　③ $C_6H_5NO_2$
④ C_8H_9NO　⑤ $C_{12}H_{10}N_2$　⑥ $C_{12}H_{10}N_2O$
⑦ C_6H_8NCl　⑧ $C_{12}H_{11}N$　⑨ $C_{12}H_{12}N_2O$
⓪ C_7H_9N

—— 終 ——