

一般選抜問題 前期 (A日程)

化 学

(問題 : 全 5 ページ)

(解答番号 : ~)

第 2 問の問 2, 第 4 問の問 3, 第 5 問は,
記述問題解答用紙に解答して下さい。

記述問題解答用紙には, 受験番号と氏名を必ず記入して下さい。

第1問

以下の文章を読み、文章中の空欄 [1] ~ [11] に当てはまる最も適切な語句や数値を下の解答群の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を記入せよ。なお、同じ番号を複数回選択しても構わない。

周期表において2族の元素は [1] と呼ばれ、17族の元素は [2] と呼ばれる。2族元素の原子の価電子数は [3] 個であり、 [4] 価の [5] イオンになりやすい。一方で、17族元素の原子の価電子数は [6] 個であり、 [7] 価の [8] イオンになりやすい。また、2族元素と17族元素からなる化合物の結晶は主に [9] によって形成しており、結晶中の2族元素と17族元素は [10] の割合で存在している。なお、一般的に [9] による結晶は [11] という性質を持つ。

[1, 2の解答群]

- (1) アルカリ金属 (2) アルカリ土類金属 (3) ハロゲン
(4) 希ガス (貴ガス)

[3~8の解答群]

- (1) 0 (2) 1 (3) 2
(4) 3 (5) 6 (6) 7
(7) 8 (8) 陰 (9) 陽

[9の解答群]

- (1) 共有結合 (2) 金属結合 (3) イオン結合
(4) 水素結合 (5) 分子間力 (6) 万有引力

[10の解答群]

- (1) 1 : 1 (2) 2 : 1 (3) 3 : 1
(4) 1 : 2 (5) 1 : 3

[11の解答群]

- (1) 展性や延性に富む (2) 非常に硬い (3) やわらかい
(4) 硬いがもろい

第2問

次の文章を読み、問1および問2に答えよ。解答番号は ～ である。
問2は記述問題である。

濃硝酸は、無色、揮発性のある液体で、強い 性と 作用を示す。銅や銀などの金属ともよく反応し、反応の際には が発生する。ただし、鉄やアルミニウムは濃硝酸とは全く反応しない。これは鉄やアルミニウムの表面が となるためである。

問1 文中の ～ に当てはまる最も適切な語句を次の(1)～(9)の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を記入せよ。ただし、同じ番号を複数回選ぶことはできない。

- | | | |
|-----------|----------|-----------|
| (1) 酸 | (2) アルカリ | (3) 酸化 |
| (4) 還元 | (5) 窒素 | (6) 二酸化炭素 |
| (7) 二酸化窒素 | (8) 不動態 | (9) 高活性 |

問2 濃硝酸は褐色びんで保存される。この理由を答えよ。解答は「記述問題解答用紙」に記述せよ。

第3問

次の文章を読み、問1および問2に答えよ。解答番号は ～ である。

市販の濃塩酸を蒸留水で希釈し、滴定実験に用いた。市販の濃塩酸は、質量パーセント濃度が37%、密度は 1.18 g/cm^3 であった。

問1 市販の濃塩酸のモル濃度を求めよ。四捨五入し、有効数字2桁で答えよ。ただしHとClの原子量は、それぞれ、1と35.5とする。

以下の空欄 , に入る最も適切な数値を0～9から選び、一つずつ記入せよ。

mol/L

問2 0.02 mol/L の塩酸を0.5 L作製するために必要な濃塩酸は何mLか。四捨五入し、小数点以下2桁で答えよ。以下の空欄 ～ に入る最も適切な数値を0～9から選び、一つずつ記入せよ。

. mL

第4問

芳香族化合物の分離に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。解答番号は

～ である。問3は記述問題である。

アニリン、安息香酸、フェノールおよびニトロベンゼンの4種類の芳香族有機化合物が溶解したジエチルエーテル混合溶液に次の操作を行い、それぞれの化合物を分離した。

- ① 混合溶液の適量を分液漏斗に取り、 を加え、よく振った。
- ② 分液漏斗の下層液のみをビーカーに移し、 を加え、攪拌した。
- ③ 分液漏斗に残った上層液に を加え、よく振った。
- ④ 再び分液漏斗の下層液のみをビーカーに移し、 を加え、攪拌した。
- ⑤ 再度分液漏斗に残った上層液に を加え、よく振った。
- ⑥ 三度分液漏斗の下層液のみをビーカーに移し、 を加え、攪拌した。
- ⑦ 最後に、分液漏斗に残った上層液を別の容器に入れ、 を蒸発させた。

問1 文章中の空欄 ～ に当てはまる最も適切な溶液等を次の(1)～(9)の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を該当する解答欄に記入せよ。なお、同じ番号を複数回選択しても構わない。

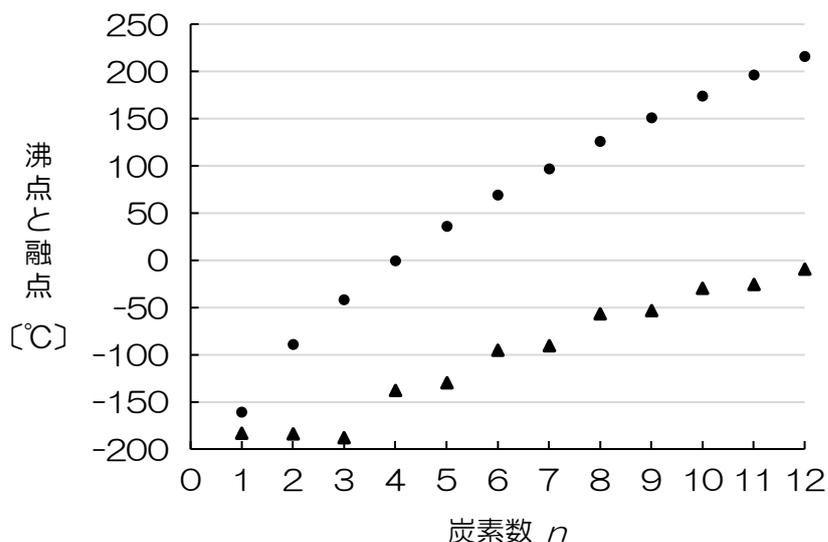
- | | | |
|---------|-----------|------------------|
| (1) 希塩酸 | (2) 亜鉛粉末 | (3) 水酸化ナトリウム水溶液 |
| (4) 食塩水 | (5) エタノール | (6) 炭酸水素ナトリウム水溶液 |
| (7) 濃硫酸 | (8) 過酸化水素 | (9) ジエチルエーテル |

問2 文章中の操作①～⑥において、溶液等を加えた目的は酸の中和、塩基の中和、弱酸の遊離または弱塩基の遊離の何れかである。操作⑥と溶液等を加えた目的は同じでも、異なる仕組みを利用した操作を①～⑤から一つ選び、その番号を解答欄 に記入せよ。

問3 文章中の操作④で得られた化合物の構造式を、価標（共有結合を示す線）を略さずに「記述問題解答用紙」のベンゼン環に書き加えよ。

第5問

鎖式飽和炭化水素の同族体は炭素数が大きくなると、沸点および融点も大きくなる傾向にある。下の図は、常圧における鎖式飽和炭化水素の炭素数 n と沸点および融点の関係を表しており、 n に対する 2 種類のキー（●，▲）のうち、一方は沸点を他方は融点を示している。炭素数 $n = 1 \sim 12$ の鎖式飽和炭化水素に関する以下の問 1～問 5 に答えよ。ただし、解答はすべて「記述問題解答用紙」に記述せよ。



- 問 1 常温（25°C）で液体の化合物のうち、2番目に分子量の小さい物質の名称を答えよ。なお、あてはまる物質がない場合は、「なし」と答えよ。
- 問 2 常温では気体だが、日本で冬になると液体になる可能性のある物質の名称をすべて答えよ。なお、あてはまる物質がない場合は、「なし」と答えよ。
- 問 3 炭素数 1～12 の化合物のうち、常温で個体の物質はいくつあるか。その個数を答えよ。なお、あてはまる物質がない場合は、「なし」と答えよ。
- 問 4 水よりも高い温度で沸騰する化合物のうち、最も分子量の小さい物質の示性式を書け。なお、あてはまる物質がない場合は、「なし」と答えよ。
- 問 5 炭素数が大きいほど、沸点が大きくなる理由を簡潔に述べよ。