

令和3年度
東京純心大学
看護学部 看護学科

一般選抜試験（第1回）

【化学基礎】

試験問題

試験時間：60分

問題は1～5ページ

注意事項

- ・ 質問は、文字が不鮮明な場合にかぎる。
- ・ 特に記載なき場合、該当する選択肢をすべて選ぶこと。
- ・ 解答は、解答用紙（マークシート）に記入すること。
- ・ 問題用紙は、試験終了後回収する。

受験番号

令和3年2月2日

必要があれば次の値を用いること。

原子量 H = 1.0 C = 12 O = 16 S = 32 Cu = 64 Pb = 210

気体のモル体積 22.4 L/mol

1 次の問に答えなさい。

問1 正しいのを、次の①～⑤から一つ選べ。 **1**

- ① 空気は単体である。
- ② 黒鉛は純物質である。
- ③ 酸素は化合物である。
- ④ 塩化ナトリウムは混合物である。
- ⑤ 酸素とオゾンは互いに同位体である。

問2 正しい組み合わせを、次の①～⑤から一つ選べ。 **2**

- ① Ar - アルミニウム
- ② Gd - 金
- ③ Si - 銀
- ④ P - リン
- ⑤ K - カルシウム

問3 分子の立体構造が折れ線型をとるのを、次の①～⑤から一つ選べ。 **3**

- ① 水 ② 塩素 ③ 窒素 ④ 塩化水素 ⑤ 二酸化炭素

問4 金属の特徴に合致しないのはどれか。次の①～⑤から一つ選べ。 **4**

- ① 展性を示す ② 延性を示す ③ 金属光沢を示す
- ④ 熱伝導性が小さい ⑤ 電気伝導性が大きい

問5 倍数比例の法則を提唱した人物を、次の①～⑩から一人選べ。 5

- ① アボガドロ ② アレニウス ③ ゲーリュサック ④ ドルトン
⑤ ファラデー ⑥ プルースト ⑦ ボイル ⑧ เมนделレーエフ
⑨ ラザフォード ⑩ ラボアジェ

問6 質量 32 g のメタノール (CH_3OH) を完全燃焼させたときに生成する二酸化炭素の質量 [g] を、次の①～⑤から一つ選べ。 6

- ① 12 ② 16 ③ 22 ④ 32 ⑤ 44

問7 水酸化ナトリウムは正確な濃度の溶液を調製しにくい理由を、次の①～⑤から一つ選べ。 7

- ① 発熱するから ② 溶けにくいから ③ 潮解性があるから
④ 電離しやすいから ⑤ 蒸発しやすいから

問8 濃度 0.10 mol/L の希硫酸 50 mL に、気体のアンモニアを通じて完全に中和した。通じたアンモニアの標準状態における体積 [mL] に最も近いのを、次の①～⑧から一つ選べ。 8

- ① 0.22 ② 0.44 ③ 2.2 ④ 4.4
⑤ 22 ⑥ 44 ⑦ 220 ⑧ 440

2 次の問に答えなさい。

問1 原子の状態で原子番号と数の等しい組み合わせを、次の①～⑩から一つ選べ。

9

- ア 質量数
- イ 電子の数
- ウ 陽子の数
- エ 中性子の数
- オ 価電子の数

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① アとイ | ② アとウ | ③ アとエ | ④ アとオ | ⑤ イとウ |
| ⑥ イとエ | ⑦ イとオ | ⑧ ウとエ | ⑨ ウとオ | ⑩ エとオ |

問2 正しい組み合わせを、次の①～⑩から一つ選べ。

10

- ア 典型元素は全て金属である。
- イ 3から11族の元素は典型元素である。
- ウ ハロゲンの原子は、陰イオンになりやすい。
- エ アルカリ金属の原子は、陽イオンになりやすい。
- オ 同じ周期の隣り合う典型元素は、似た性質を持つ。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① アとイ | ② アとウ | ③ アとエ | ④ アとオ | ⑤ イとウ |
| ⑥ イとエ | ⑦ イとオ | ⑧ ウとエ | ⑨ ウとオ | ⑩ エとオ |

問3 水素が生成する組み合わせを、次の①～⑩から一つ選べ。

11

- ア 鉄に希塩酸を加える。
- イ 銅に希硝酸を加える。
- ウ 銅に濃硝酸を加える。
- エ 銅に熱濃硫酸を加える。
- オ ナトリウムに水を加える。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① アとイ | ② アとウ | ③ アとエ | ④ アとオ | ⑤ イとウ |
| ⑥ イとエ | ⑦ イとオ | ⑧ ウとエ | ⑨ ウとオ | ⑩ エとオ |

3 物質の分離について、次の問に答えなさい。

問1 水とエタノールを分離するのはどれか。次の①～⑤から一つ選べ。 **12**

- ① 昇華 ② 蒸留 ③ 抽出 ④ ろ過 ⑤ 再結晶

問2 食塩とヨウ素を分離するのはどれか。次の①～⑤から一つ選べ。 **13**

- ① 昇華 ② 蒸留 ③ 抽出 ④ ろ過 ⑤ 再結晶

問3 温度による溶解度の変化を利用して溶媒から溶質を分離するのはどれか。次の①～⑤から一つ選べ。 **14**

- ① 昇華 ② 蒸留 ③ 抽出 ④ ろ過 ⑤ 再結晶

問4 分液ろうとを利用する分離方法はどれか。次の①～⑤から一つ選べ。 **15**

- ① 昇華 ② 蒸留 ③ 抽出 ④ ろ過 ⑤ 再結晶

問5 クロマトグラフィーの原理はどれか。次の①～⑤から一つ選べ。 **16**

- ① 沸点の違い
② 物質中での移動度の違い
③ 溶媒に対する溶解度の違い
④ 圧力に対する溶解度の違い
⑤ ろ紙の目と粒子の大きさの違い

- 4 鉛蓄電池が放電するときの化学反応式を下に示す。ただし、Xには分子式もしくはイオン式が当てはまるものとする。また、電子を e^- と表す。次の問に答えなさい。

正極	$PbO_2 + X + 4H^+ + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$
負極	$Pb + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + 2e^-$

問1 Xはどれか。次の①～⑥から一つ選べ。 17

- ① SO_2 ② SO_4 ③ SO_2^{2-} ④ SO_4^{2-} ⑤ SO_2^{4-} ⑥ SO_4^{4-}

問2 1.0 molの電子が流れたとき、生成する水の質量 [g] を、次の①～⑩から一つ選べ。

18

- ① 0.10 ② 0.18 ③ 0.20 ④ 0.36 ⑤ 1.0
⑥ 2.0 ⑦ 4.0 ⑧ 9.0 ⑨ 18 ⑩ 36

問3 2.0 molの電子が流れたとき、負極の質量 [g] の変化量を、次の①～⑩から一つ選べ。ただし、増加する場合は+の符号を、減少する場合は-の符号をそれぞれ付するものとする。

19

- ① -340 ② -310 ③ -210 ④ -96 ⑤ -64
⑥ +64 ⑦ +96 ⑧ +210 ⑨ +310 ⑩ +340

問4 正極の質量が16 g増加したとき、消費した硫酸の物質質量 [mol] はどれか。次の①～⑤から一つ選べ。

20

- ① 0.25 ② 0.50 ③ 1.0 ④ 4.0 ⑤ 8.0

