

必要ならば、原子量、数値は次の値を用いなさい。

H=1.0 C=12 N=14 O=16 S=32 Cl=35.5 Cu=64 Ag=108

0℃, 1.013×10⁵ Pa (標準状態) で気体 1 mol の占める体積=22.4 L

1 次の各問い(問1～8)に答えなさい。

問1 同素体に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

解答番号は **1**

- ① リンの同素体には、黄リンと赤リンがある。
- ② 硫黄の同素体である単斜硫黄と斜方硫黄は、いずれも1種類の元素からなる。
- ③ フラーレンは、炭素の同素体の一つである。
- ④ 炭素の同素体であるダイヤモンドは、電気を導かない。
- ⑤ 酸素の同素体であるオゾンは、無色・無臭の気体である。

問2 電子を2個受け取ってイオンになりやすい原子を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は **2**

- ① マグネシウム ② 硫黄 ③ カルシウム ④ フッ素 ⑤ カリウム

問3 同じ周期の元素でないものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

解答番号は **3**

- ① Al ② Mg ③ Na ④ Br ⑤ Ar

問4 次の①～⑤のうち、非共有電子対の数が4組であるものを一つ選びなさい。

解答番号は **4**

- ① CCl₄ ② N₂ ③ CO₂ ④ HCN ⑤ HF

問5 オキソニウムイオン H₃O⁺ の形を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

解答番号は **5**

- ① 正方形 ② 三角錐形 ③ 直線形 ④ 折れ線形 ⑤ 正四面体形

問6 次の①～⑤のうち、イオン結合と共有結合の両方をもつものを一つ選びなさい。

解答番号は **6**

- ① NH₃ ② CaCl₂ ③ Na₂CO₃ ④ SiO₂ ⑤ CH₄

問7 貴ガス(希ガス)に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は **7**

- ① 貴ガスの最外殻電子の数はすべて8個である。
- ② 貴ガスの価電子の数はすべて0個である。
- ③ ネオンは、L殻に最大数の電子が収容されているので、閉殻になっている。
- ④ 貴ガスの原子は、空気中で単原子分子として存在している。
- ⑤ ヘリウムは水素の次に軽い気体である。

問8 分子1個の質量が最も大きいものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

解答番号は **8**

- ① O₂ ② NH₃ ③ H₂S ④ HCl ⑤ CO₂

2 次の問い(A・B)に答えなさい。

A 次のa～eの共有結合について、下の各問い(問1～4)に答えなさい。

- a N-H b C-H c Cl-H
- d F-H e O-H

ただし、各原子の電気陰性度は、H 2.2, C 2.6, N 3.0, O 3.4, F 4.0, Cl 3.2とする。

問1 結合の極性が最大であるものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

解答番号は **9**

- ① a ② b ③ c ④ d ⑤ e

問2 a～eのそれぞれにおいて正の電荷を帯びている原子を、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。解答番号は **10**

- ① N ② H ③ C ④ Cl ⑤ F ⑥ O

問3 aの結合をもつ分子を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は **11**

- ① 水 ② アンモニア ③ フッ化水素 ④ メタン ⑤ 塩化水素

問4 分子の形が折れ線形であるものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

解答番号は **12**

- ① 水 ② アンモニア ③ 二酸化炭素 ④ メタン ⑤ 塩化水素

B 次の文章を読み、下の各問い(問5～8)に答えなさい。

プロパン C₃H₈ が燃焼すると、二酸化炭素と水が発生する。このときの化学反応式は次のように表される。



プロパン 6.6 g と酸素 32 g の混合気体を燃焼させたところ、一方の気体が残った。

問5 係数 a～d の組合せとして正しいものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。ただし、係数が1の場合も省略せず1を入れることとする。解答番号は **13**

	a	b	c	d
①	1	3	4	5
②	1	3	5	4
③	1	4	3	5
④	1	5	3	4
⑤	1	5	4	3
⑥	2	6	4	3

問6 混合気体の燃焼で生じた水の質量 [g] として最も適当な数値を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は **14**

- ① 2.7 ② 8.1 ③ 11 ④ 14 ⑤ 18

問7 燃焼後、反応せずに残ったプロパンまたは酸素の気体の、0℃, 1.013×10⁵ Pa における体積 [L] として最も適当な数値を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

解答番号は **15**

- ① 3.4 ② 5.6 ③ 11 ④ 13 ⑤ 22

問8 温度、圧力を一定に保ち、プロパン 10 L と酸素 6.0 L の混合気体を燃焼させた。反応後、残ったすべての気体の、0℃, 1.013×10⁵ Pa における体積の和 [L] として最も適当な数値を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。ただし、水は液体として存在し、残った気体は水に溶解しないものとする。解答番号は **16**

- ① 4.0 ② 6.0 ③ 9.0 ④ 12 ⑤ 17

3 次の問い（A・B）に答えなさい。

A 電池に関する次の各問い（問1～4）に答えなさい。

問1 次の文章中の空欄「ア」～「ウ」に適する語の組合せを、下の①～⑧の中から一つ選びなさい。解答番号は **17**

異なる2種類の金属板を導線でつなぎ、電解質水溶液に入れて化学電池をつくると、正極では「ア」反応がおこる。このとき電子はイオン化傾向の「イ」の方向へ流れ、電流は「ウ」の方向へ流れる。

	ア	イ	ウ
①	酸化	小さい金属から大きい金属	正極から負極
②	酸化	小さい金属から大きい金属	負極から正極
③	酸化	大きい金属から小さい金属	正極から負極
④	酸化	大きい金属から小さい金属	負極から正極
⑤	還元	小さい金属から大きい金属	正極から負極
⑥	還元	小さい金属から大きい金属	負極から正極
⑦	還元	大きい金属から小さい金属	正極から負極
⑧	還元	大きい金属から小さい金属	負極から正極

問2 2種類の金属板を導線でつなぎ、希硫酸に入れて化学電池をつくるとき、Aの金属板が負極、Bの金属板が正極としてはたらく金属の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は **18**

	Aの金属板	Bの金属板
①	銅	鉄
②	銀	銅
③	亜鉛	銀
④	ニッケル	鉄
⑤	鉄	亜鉛

問3 負極に亜鉛を用いていない実用電池を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は **19**

- ① マンガン乾電池 ② アルカリマンガン乾電池
- ③ 空気（空気亜鉛）電池 ④ 銀（酸化銀）電池
- ⑤ リチウム電池

問4 電解質に塩化亜鉛 $ZnCl_2$ を主成分とする物質を用いている実用電池を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は **20**

- ① マンガン乾電池 ② アルカリマンガン乾電池
- ③ 空気（空気亜鉛）電池 ④ 銀（酸化銀）電池
- ⑤ リチウム電池

B 次の文章を読み、下の各問い（問5～7）に答えなさい。

酸に塩基を加えると中和反応がおこる。これについて、次の2つの実験を行った。

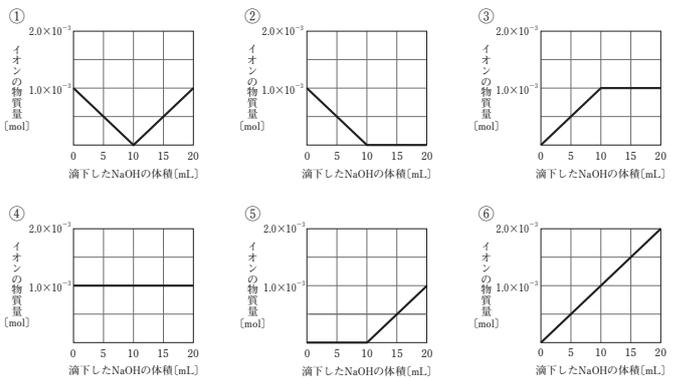
〔実験1〕0.050 mol/Lの希塩酸20 mLに指示薬を加え、0.10 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を用いて中和滴定を行った。

〔実験2〕0.050 mol/Lの酢酸水溶液20 mLに指示薬を加え、0.10 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を用いて中和滴定を行った。

問5 〔実験1〕において、滴下した水酸化ナトリウム水溶液の体積 [mL] と反応溶液中のナトリウムイオン Na^+ の物質量 [mol]、水素イオン H^+ の物質量 [mol] との関係を表すグラフとして最も適当なものを、下の①～⑥の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

・ナトリウムイオン Na^+ 解答番号は **21**

・水素イオン H^+ 解答番号は **22**



問6 〔実験2〕において、滴下した水酸化ナトリウム水溶液の体積 [mL] と溶液中の酢酸イオン CH_3COO^- の物質量 [mol] との関係を表すグラフとして最も適当なものを、問5の①～⑥の中から一つ選びなさい。ただし、酢酸の電離度は0.010とする。

解答番号は **23**

問7 〔実験1〕、〔実験2〕の指示薬に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は **24**

- ① 実験1では、メチルオレンジを使用することができる。
- ② 実験1では、フェノールフタレインを使用することができない。
- ③ 実験2では、フェノールフタレイン、メチルオレンジのどちらも使用することができる。
- ④ 実験2では、フェノールフタレインを使用することができない。
- ⑤ 実験2では、メチルオレンジを使用することができる。

4 次の問い(A・B)に答えなさい。

A 次の文章を読み、下の各問い(問1～4)に答えなさい。

[実験1] 0.200 mol/Lの硝酸銀 AgNO₃水溶液 100 mLに、0.500 mol/Lの塩酸 100 mLを加えたところ、塩化銀 AgClの沈殿が生じた。

[実験2] 0.200 mol/Lの硝酸銀 AgNO₃水溶液 250 mLに、濃度不明の塩化ナトリウム水溶液 250 mLを加えたところ、塩化銀 AgClの沈殿が 5.74 g 生じた。

問1 塩化銀の色として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

解答番号は

- ① 黒色 ② 赤紫色 ③ 黄色 ④ 青色 ⑤ 白色

問2 [実験1] で生じた塩化銀の質量 [g] として最も適当な数値を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は

- ① 2.87 ② 4.30 ③ 5.74 ④ 7.18 ⑤ 10.0

問3 [実験1] において沈殿せずに溶液中に存在する塩化物イオンの質量 [g] として最も適当な数値を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は

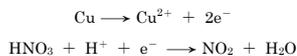
- ① 0.355 ② 0.710 ③ 1.07 ④ 1.78 ⑤ 3.55

問4 [実験2] で用いた塩化ナトリウム水溶液のモル濃度 [mol/L] として最も適当な数値を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は

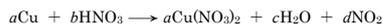
- ① 0.100 ② 0.160 ③ 0.200 ④ 0.260 ⑤ 0.500

B 次の文章を読み、下の各問い(問5～8)に答えなさい。

銅と濃硝酸は次のように反応する。



問5 この反応を化学反応式で表すと次のようになる。



係数 $a \sim d$ の組合せとして正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。ただし、同じ記号には同じ係数が入る。また、係数が1の場合も省略せず1を入れることとする。解答番号は

	a	b	c	d
①	1	1	1	2
②	1	2	4	2
③	1	4	1	2
④	1	4	2	2
⑤	2	4	1	4

問6 青銅(ブロンズ)に含まれる金属として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。解答番号は

- ① スズ ② ニッケル ③ クロム ④ アルミニウム ⑤ 鉄

問7 銅に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

解答番号は

- ① 純度 99.99%以上の銅は、粗銅を陽極、純銅を陰極とした電解精錬によって得ることができる。
 ② 銅は常温の水や高温の水蒸気とは反応しない。
 ③ 銅に熱濃硫酸を加えると、二酸化硫黄が発生する。
 ④ 銅に希硝酸を加えると、一酸化窒素が発生する。
 ⑤ 銅に希硫酸を加えると、水素が発生する。

問8 さまざまな質量の銅に十分な量の濃硝酸を加えて、二酸化窒素を発生させた。銅の質量 [g] と発生した二酸化窒素の 0°C、1.013×10⁵ Pa における体積 [L] との関係を表したグラフとして最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

解答番号は

