

令和 6 年度

一般選抜Ⅱ期 問題

試験開始までに下記の注意事項をよく読んでください。

試験時の注意事項

- ① 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
- ② 問題冊子は表紙等を含めて 19 枚、解答用紙は各科目 1 枚です。
- ③ 開始の合図の後、解答用紙に「氏名」、「個人番号」を記入すること。
- ④ 試験時間は、60 分です。4 科目から 1 科目を選択すること。
- ⑤ 記述解答で、字数の指定がある問題では、句読点は 1 字として数えること。
- ⑥ 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ること。
- ⑦ 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。

I～IVの問題に答えなさい。必要に応じて原子量は H=1.00、C=12.0、N=14.0、O=16.0、Na=23.0 を用いなさい。

I 中和反応に関する問題である。下記の問1)～4)に答えなさい。計算により求める数値は有効数字3桁で示しなさい。

- 1) 0.250 mol/L の塩酸 500 mL を完全に中和するのに要する水酸化ナトリウムの質量を求める計算式を a 欄に、質量を b 欄に、中和点の確認に適する指示薬一つを c 欄に答えなさい。
- 2) 0.400 mol/L の希硫酸 15.0 mL を完全に中和するのに要する 0.500 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液の液量 (mL) を求める計算式を a 欄に、答を b 欄に答えなさい。
- 3) 0.250 mol/L の酢酸水溶液 10.0 mL を中和するのにある濃度の水酸化ナトリウム水溶液 20.0 mL を要した。この水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度を求める計算式を a 欄に、このモル濃度を b 欄に、中和点の確認に適する指示薬一つを c 欄に答えなさい。
- 4) 1.00 mol/L の塩酸水溶液 0.500 L を完全に中和するのに必要なアンモニアの質量を a 欄に、このアンモニアの標準状態での体積を b 欄に、中和点の確認に適する指示薬一つを c 欄に答えなさい。

II 物質の状態変化についての問題である。次の文章を読み、問1)～3)に答えなさい。

ある固体の物質を加熱していくと分子の熱運動が激しくなり、ある温度で固体が溶けて液体になる。この現象を (①) といい、そのときの温度を (②) という。純物質では、(①) が始まってから固体がすべて液体になるまで温度は [A: 上昇する・低下する・一定である]。また、固体が液体になることなく、直接気体になる変化を (③) という。

ある液体の物質を冷却していくと分子の熱運動が穏やかになり、ある温度で液体は固体になる。この現象を (④) といい、そのときの温度を (⑤) という。純物質では、(④) が始まってから液体がすべて固体になるまで温度は [B: 上昇する・低下する・一定である]。

ある液体の物質を加熱していくと分子の熱運動が激しくなり、ある温度で液体内部から気体が発生するようになる。この現象を (⑥) といい、そのときの温度を (⑦) という。一方、液体が気体になる変化は (⑧) といい、(⑧) は (⑦) より低い温度で [C: 起こる・起こらない]。純物質では、(⑥) が始まってから液体がすべて気体になるまで温度は [D: 上昇する・低下する・一定である]。

ある気体の物質を冷却していくと分子の熱運動は穏やかになり、ある温度で分子間の引力によって集まり液体になる。この現象を (⑨) という。

- 1) 上記の (①) ～ (⑨) に適する語句を答えなさい。
- 2) 上記の [A] ～ [D] に適する語句を [] 内から選び答えなさい。
- 3) 次の現象の名称を a 欄に答え、その現象の防止方法を b 欄に 20 文字程度で答えなさい。

液体を加熱した場合、上記の (⑦) に達しても (⑥) の状態にならず、外部からの衝撃や異物の混入などによって急激な (⑥) を起こすことがある。

Ⅲ 物質質量についての問題である。問1)と2)について答えなさい。

1) 次の文の下線部が正しいものは○、誤っているものは正しい語句を答えなさい。

- (1) 原子量に kg (キログラム) 単位をつけた質量の中には、 6.0×10^{23} 個の粒子が含まれる。
- (2) 物質質量は、質量を モル質量 で除して求めることができる。
- (3) 同温・同圧で、同数の分子を含む気体は、気体の種類に関係なく、同体積を占める。

2) エタノール (C_2H_6O) が 6.90 g ある。(1) ~ (4) に答えなさい。なお、答が数値の場合は有効数字3桁で示しなさい。

- (1) エタノールの物質質量を答えなさい。
- (2) エタノール中の炭素原子の物質質量を答えなさい。
- (3) エタノールを空気中で完全燃焼させた。このときの化学反応式を答えなさい。
- (4) (3) の反応で生じた気体の質量を答えなさい。

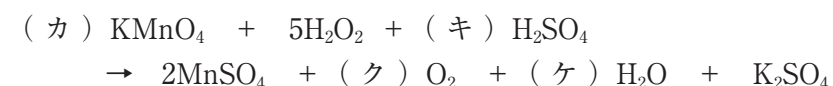
Ⅳ 酸化還元反応についての問題である。□内の文章を読み、問1) ~ 3) に答えなさい。

ある消毒液には過酸化水素が含まれている (その他の成分は含まれていない)。そこで、消毒液に含まれる過酸化水素の濃度を以下の酸化還元滴定により測定した。

消毒液 10.0 mL を (ア) で正確に測り取り、(イ) に移し、蒸留水で正確に 100 mL とし、消毒液の 10 倍希釈溶液を調製した。この希釈溶液 10.0 mL を新たな (ア) でコニカルビーカーに正確に測り取り、硫酸を加えて酸性とした。これに、0.0500 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液を (ウ) に入れて滴下すると、滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の色が直ちに (エ) した。滴下を続け、8.00 mL 加えたところで、過マンガン酸カリウム水溶液の (オ) 色が (エ) しなくなり、溶液が薄い (オ) 色になった。

1) □内の (ア) ~ (オ) に適する語句を答えなさい。

2) 硫酸酸性にした過マンガン酸カリウム水溶液に、過酸化水素を加えたときに起こる酸化還元反応は次の化学反応式で表される。(カ) ~ (ケ) に該当する数値を答えなさい。



3) 消毒液に含まれる過酸化水素の質量パーセント濃度を求めなさい。消毒液 1 mL の重量は 1.00 g とし、答は有効数字3桁で示しなさい。