令和８年度

一 般 選 抜 （ Ⅰ 期 ） 問 題

試験日　２月２日

化学基礎

試験開始までに下記の注意事項をよく読んでください。

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 開始の合図後､解答用紙に｢氏名｣､｢個人番号｣を記入すること。
③ 受験票、筆記用具以外は、机上に置かないこと。
④ 受験票は机上に貼付してある「個人番号」の手前に置くこと。
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・乱丁及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 試験中は退席しないこと。(気分が悪くなった場合は、手を挙げて監督者に知らせること)
⑧ 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。原子量はH＝1.00、C＝12.0、O＝16.0、Na＝23.0、Mg＝24.0、Cl＝35.5とする。

Ⅰ　計算についての問題である。問１）～３）に答えなさい。

１）自然界のカリウムには、相対質量39.0の^{39}Kが93.26 %、相対質量40.0の^{40}Kが0.01 %、相対質量41.0の^{41}Kが6.73 %含まれている。このカリウムの原子量を答えなさい。計算式はa欄に、答はb欄に整数で答えなさい。

２）水酸化ナトリウム10.0 gを水に溶かして500 mLの水酸化ナトリウム水溶液を調製した。水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度を答えなさい。計算式はa欄に、答はb欄に有効数字３桁で答えなさい。

３）炭素24.0 gと酸素が反応すると、二酸化炭素が生成された。炭素はすべて反応したものとする。次の(１)～(３)に答えなさい。答が数値の場合は有効数字３桁で答えなさい。

（１）　反応に要する酸素の質量をa欄に、生成された二酸化炭素の質量をb欄に答えなさい。

（２）　生成された二酸化炭素の総電子数は何個になるか答えなさい。ただし、アボガドロ定数は6.00×10^{23}/molとする。計算式はa欄に、答はb欄に答えなさい。

（３）　生成された二酸化炭素の標準状態での体積は何Lになるか答えなさい。ただし、気体のモル体積は、標準状態で22.4 L/molとする。計算式はa欄に、答はb欄に答えなさい。

Ⅱ　物質の構成についての問題である。問１）～３）に答えなさい。

１）次の混合物を分離する方法を答えなさい。

（１）　田んぼの水から、泥や小石を取り除く。

（２）　ヨウ素と砂が混じった固体の混合物から、ヨウ素だけを取り出す。

（３）　少量の塩化ナトリウムを含む硝酸カリウムから、純粋な硝酸カリウムの結晶を得る。

（４）　液体空気から、窒素・酸素・アルゴンをそれぞれ取り出す。

（５）　黒インクに含まれる複数の色素を分離する。

２）次の文中の下線部は、元素、単体のどちらを表しているか、それぞれ答えなさい。

（１）　地殻中には、酸素が 48％含まれている。

（２）　空気中には、アルゴンが含まれる。

（３）　酸素は常温・常圧で無色・無臭の気体である。

（４）　窒素は肥料に多く含まれ、植物の成長に欠かせないものである。

（５）　水を電気分解すると、水素と酸素が発生する。

（６）　水にも過酸化水素にも、酸素が含まれている。

（７）　１円玉は、アルミニウムでできている。

（８）　水素と酸素の混合気体に点火すると、爆発することがあり、危険である。

（９）　酸素とオゾンは、互いに同素体である。

（10）　酸素の同素体には、酸素とオゾンがある。

（11）　貧血予防で鉄を多く含む食品を食べるように心がけた。

（12）　骨には、カルシウムが多く含まれている。

3）次の問(１)と(２)に答えなさい。

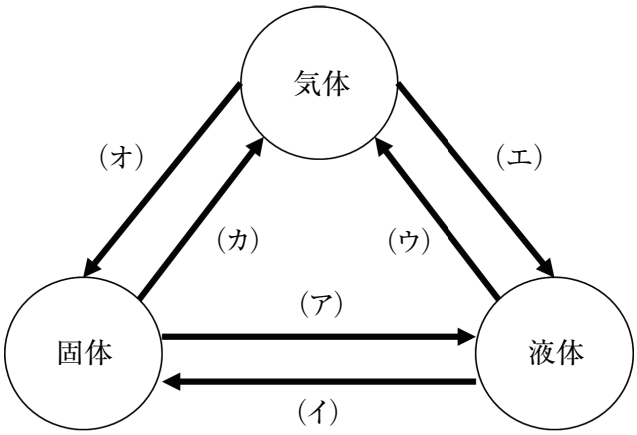

図. 物質の三態

（１） 上図の（ア）～（カ）の各状態変化の名称を答えなさい。

（２） 次の① ～ ⑧の現象は、上図のいずれかの変化に該当する。（ア）～（カ）の記号で答えなさい。

① 真冬の湖の水が凍った。

② 暖かい日に洗濯物がよく乾いた。

③ 冷水を入れたコップの表面に水滴がついた。

④ タンスに入れておいた防虫剤がなくなった。

⑤ 真夏に氷を放置すると融けた。

⑥ 冷凍庫の中の四角い氷が、角が取れて小さくなっていた。

⑦ 煮物を温めるために鍋を火にかけたら、水分が減っていった。

⑧ 冷凍庫の内壁に、霜が生じていた。

Ⅲ　物質量と化学反応についての問題である。問１）と２）に答えなさい。

１）□内に定義された記号を用いて(１)～(２)を示しなさい。ただし、気体は貴ガスではないとする。

m：気体の質量（g）　M：分子量　A：原子量　N：アボガドロ定数

（１）　原子１個の質量（g）

（２）　気体 m（g）中の分子の数

２）マグネシウムに塩酸を加えると反応して水素が発生する。(１)～(４)に答えなさい。標準状態において気体 1 mol の体積は 22.4 L とする。答が数値の場合は、有効数字３桁とする。

（１）　この反応を化学反応式で表しなさい。

（２）　マグネシウム 7.20 g を完全に反応させるには、1.00 mol/L の塩酸が何 mL 必要か答えなさい。

（３）　マグネシウム 7.20 g を 1.00 mol/L の塩酸と完全に反応させたとき、標準状態で発生する水素の体積は何 L か答えなさい。

（４）　鉄も塩酸と反応し水素を発生させる。同量のマグネシウムと鉄ではどちらが早く塩酸と反応するのかを元素記号で a 欄に、その理由を b 欄に答えなさい。

Ⅳ　酸と塩基の反応についての問題である。問１）～４）に答えなさい。

１）次の酸と塩基が完全に中和したとき、その中和反応を化学反応式で表しなさい。

（１）　硝酸 HNO_3 と水酸化ナトリウム NaOH

（２）　酢酸 CH_3COOH と水酸化カリウム KOH

（３）　リン酸 H_3PO_4 と水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$

２）次の反応で、H_2O は酸と塩基のどちらとしてはたらいているかを答えなさい。解答欄には、酸または塩基のどちらかを記載しなさい。

（１）　$HClO_4 + H_2O \rightarrow ClO_4^- + H_3O^+$

（２）　$CH_3COO^- + H_2O \rightleftarrows CH_3COOH + OH^-$

（３）　$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

（４）　$S^{2-} + H_2O \rightleftarrows HS^- + OH^-$

（５）　$H_2PO_4^- + H_2O \rightleftarrows HPO_4^{2-} + H_3O^+$

３）次の正塩を水に溶かした水溶液は、酸性・中性・塩基性のいずれを示すかを答えなさい。

（１）　硝酸カリウム　　（２）　炭酸ナトリウム　　（３）　硝酸アンモニウム

（４）　硫酸銅（Ⅱ）　　（５）　炭酸カリウム

４）空気中の二酸化炭素の量を測定するために、1.0×10^{-2} mol/L の水酸化カルシウム水溶液 200 mL に一定量の空気をとおし、その中に含まれる二酸化炭素を完全に吸収させた。反応せずに残った水酸化カルシウムを中和するのに、5.0×10^{-2} mol/L の希硫酸が 36 mL 必要であった。もとの空気に含まれていた二酸化炭素の物質量を有効数字２桁で答えなさい。

以下余白