令和８年度編入学者選抜検査

学力検査問題

生物応用化学科

（検査時間　６０分）

注）問題用紙は、表紙を含めて４ページです。検査開始の合図があってから確かめてください。

検査問題は検査終了後、持ち帰ってください。

新居浜工業高等専門学校

１．以下の化合物の化学式と分子量（式量）を答えよ。ただし、原子量は H=1.0、C=12、N=14、O=16、S=32、Cl=36、Ca=40 として計算すること。

（１）塩化水素　　（２）二酸化硫黄　　（３）硝酸

（４）炭酸カルシウム　　（５）シュウ酸

２．以下の化学反応式をそれぞれ記せ。

（１）ナトリウムを水と反応させる。

（２）炭酸ナトリウムと塩酸を反応させる。

（３）酸化カルシウムと水を反応させる。

３．以下の反応を示す水溶液中に含まれるイオンを次の金属イオンの中から選べ。

Fe^{2+}、Fe^{3+}、Cu^{2+}、Ag^{+}、Zn^{2+}、Sn^{4+}、Pb^{2+}

（１）アンモニア水を加えると青白色沈殿が生じるが、さらにアンモニア水を加えると沈殿は溶けて深青色の溶液になる。

（２）ヘキサシアニド鉄（II）酸カリウム水溶液を加えると、濃青色（プルシアンブルー）の沈殿が生じる。

（３）塩酸を加えると白色沈殿が生じる。また、クロム酸カリウム水溶液を加えると黄色の沈殿が生じる。

４．中和滴定について、以下の問いに答えよ。

濃度が分からない水酸化ナトリウム水溶液 20.0 mL を完全に中和するために、濃度 0.105 mol/L の塩酸 20.4 mL が必要であった。

（１）上に書かれている中和反応で起こる反応式を記せ。

（２）この反応において、中和が完結したことを確認するために使用する物質として適切なものを以下の選択肢から選び（a）～（c）の記号で答えよ。

（a）石灰水　（b）ヨウ素液　　（c）フェノールフタレイン

（３）水酸化ナトリウム水溶液の濃度（mol/L）を有効数字 3 桁で求めよ。

５．30 g のエタンを完全燃焼させ、二酸化炭素と水を得た。次の各問いに答えよ。

原子量：H = 1.0、C = 12、O = 16、アボガドロ数＝6.0×10^{23} /mol として計算すること。

（１）エタンが燃焼する化学反応式を記せ。

（２）エタンを完全燃焼させるのに必要な酸素の体積は標準状態で何リットルか。有効数字 2 桁で答えよ。

（３）エタンを完全燃焼させた際に生成する二酸化炭素の質量は何グラムか。有効数字 2 桁で答えよ。

（４）エタンを完全燃焼させた際に生成される水の水素原子の数は何個か。有効数字 2 桁で答えよ。

６．溶液の濃度と凝固点について、以下の問いに答えよ。

（ア）純水

（イ）0.2000 mol/kg のグルコース水溶液

（ウ）0.2000 %（質量%）のグルコース水溶液

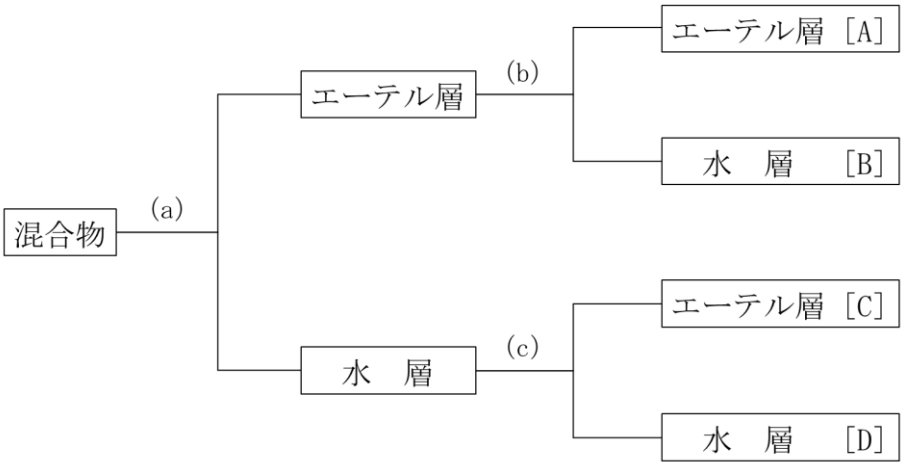
（エ）0.2000 mol/L のグルコース水溶液（水溶液の密度は 1.020 g/cm^3 とする）

（１）上記（ウ)、(エ）の質量モル濃度を求めて有効数字 4 桁で示せ。ただし、グルコースの分子量は 180.0 g/mol として計算すること。

（２）（ア）～（エ）を凝固点の高い順に並べよ。

７．有機化合物の分離について、以下の問いに答えよ。

アニリン、安息香酸、フェノール、ベンゼンの混合物のエーテル溶液がある。この混合物を以下に示す操作（a）～（c）で分離した。エーテル層[A]、水層[B]、エーテル層[C]、水層[D]に含まれる化合物をそれぞれ答えよ。



操作（a）：水酸化ナトリウム水溶液を加え、よく振り混ぜる

操作（b）：塩酸水溶液を加え、よく振り混ぜる

操作（c）：エーテルを加えてから二酸化炭素を吹き込み、よく振り混ぜる