

令和 9 年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

高等学校・理科（化学）問題

「始め」という合図があるまで、このページ以外のところを見てはいけません。

注 意

- 1 この問題は 4 問 4 ページで、時間は60分です。
- 2 解答用紙は、別紙で配付します。「始め」の合図で始めてください。
- 3 解答は、それぞれの問題の指示に従って解答用紙に記入してください。
- 4 「やめ」の合図があったら、すぐやめて係の指示に従ってください。
- 5 解答用紙を持ち出してはいけません。

令和9年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

高等学校 理科（化学）

1 次の（１）～（４）の問いに答えよ。

- （１） 次の文章は、高等学校学習指導要領（平成30年告示）「第2章 第5節 理科 第1款 目標」の一部である。文章を読み、下の①、②の問いに答えよ。

自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

（１）～（３）省略

- ① 下線部アの「理科の見方・考え方」とはどのようなことか、学習指導要領を踏まえて記せ。
- ② 下線部イの「見通しをもって観察、実験を行う」とはどのようなことか、学習指導要領を踏まえて記せ。

- （２） 図1の天気図を見て、次の①、②の問いに答えよ。

図1

- ① この天気図の季節として、最も適当なものをア～オから一つ選び、その記号を記せ。

ア 冬の終わり イ 秋の終わり
ウ 梅雨 エ 真夏 オ 真冬

- ② A、Bの高気圧の名称を記せ。

著作者の権利保護のため
掲載を省略

- （３） 図2は、日本の森林で見られる階層構造を模式的に示したものである。次の①、②の問いに答えよ。なお、図中の曲線(A)は縦軸を高さとし、横軸は林冠を100として、ある環境要因の変化を相対的に示したものである。

図2

- ① 図中の(a)～(d)層の名称をそれぞれ記せ。
- ② 曲線(A)の示す環境要因と考えられるものは何か、記せ。

著作者の権利保護のため掲載を
省略

- (4) 図3のような回路があり、電流計は2.0Aの値を示している。
次の①～③の問いに答えよ。

図3

- ① 20Ω の抵抗を流れている電流の値〔A〕を求め、有効数字2桁で記せ。
- ② 抵抗値 R 〔 Ω 〕の値を求め、有効数字2桁で記せ。
- ③ 回路全体の消費電力の値〔W〕を求め、有効数字2桁で記せ。

著作者の権利保護のため掲載を省略

- 2 次の(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 次の①～⑤のように混合物を分離するのに最も適切な操作を、下のア～オからそれぞれ1つ選び、記号を記せ。また、その操作名を記せ。

- ① 海水から水を取り出す。
- ② お茶の葉から色素成分を取り出す。
- ③ 砂を含むヨウ素からヨウ素を取り出す。
- ④ 少量の塩化ナトリウムを含む硝酸カリウムから、硝酸カリウムだけを取り出す。
- ⑤ 原油からいくつかの成分を取り出す。

〔操作〕

- ア おだやかに加熱し、生じた気体を冷水を入れたフラスコで冷却する。
 イ 高温の水に加えたあと、固体と液体に分ける。
 ウ 加熱して生じた気体を冷却して、液体として取り出す。
 エ 加熱を続け、特定の温度で蒸発した気体を順次取り出す。
 オ 高温の適当量の水に溶かしたあと、この水溶液を冷却する。

- (2) 濃度未知のアンモニア水および水酸化バリウム水溶液を、それぞれ10.0mLずつ別々のコニカルビーカーにはかり取り、0.0500mol/Lの硫酸水溶液で滴定した。図4は、硫酸水溶液の滴下量とコニカルビーカー内の溶液のpH変化を示す。次の①～④の問いに答えよ。

図4

- ① アンモニア水と水酸化バリウム水溶液のモル濃度〔mol/L〕を、滴定曲線からそれぞれ求め、有効数字2桁で記せ。
- ② 点aのpHは11.00である。このアンモニア水の電離度を求め、有効数字2桁で記せ。
- ③ 水酸化バリウム水溶液の滴定の各過程における反応液の電気伝導性を調べるために、反応液に電極を浸し、豆電球と直流電源を接続して、電流を流した。滴定の進行(点c→点d→点e)に伴って、豆電球の明るさはどのように変化するか記せ。
- ④ 中和点bを知るために、指示薬はフェノールフタレインとメチルオレンジのどちらを使用すればよいか。理由とともに答えよ。

著作者の権利保護のため掲載を省略

3 次の(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) 次の文章を読み、下の①～⑥の問いに答えよ。

ハロゲンの単体はいずれも あ 結合からなる二原子分子で、有色の物質である。実験室で塩素をつくるには、ア酸化マンガン(IV)に濃塩酸を加えて加熱する方法や、イ高度さらし粉 $[\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ に塩酸を加えて塩素を発生させる方法がある。工業的には い 水溶液の電気分解でつくられる。

単体の臭素は、希硫酸中で臭化カリウムを酸化マンガン(IV)で酸化すると得られる。また、ウ臭化カリウム水溶液に塩素水を加えると単体の臭素が遊離する。

図5

① あ には語句、い には化学式をそれぞれ記せ。

② 下線部ア～ウの反応式をそれぞれ記せ。

③ 下線部アの反応により乾燥して純粋な塩素を得るため、図5のような装置を用いた。洗気瓶に入っている物質Aと物質Bの名称と、それらを用いる理由をそれぞれ答えよ。

④ 図5の装置で生成した塩素の捕集方法を記せ。

⑤ 塩素を水に溶かすと、塩素の一部が水と反応して平衡状態になる。この反応の化学反応式を記せ。

⑥ トイレ用洗剤には、塩酸を含む酸性タイプと次亜塩素酸ナトリウムを含むタイプがあり、「まぜるな危険」と注意書きがされていることがある。化学反応式を用いてその理由を説明せよ。

著作者の権利保護のため掲載を省略

(2) 次の文章を読み、下の①～③の問いに答えよ。

ア塩化鉄(III)水溶液を沸騰水中に入れると、水酸化鉄(III)のコロイド溶液を生じる。この溶液をセロハン袋に入れ、蒸留水中に浸しておくと同前よりも純度の高いコロイド溶液が得られる。この操作を あ という。このとき、セロハン袋の外の水溶液は い 性を示す。操作後のコロイド溶液の一部をとり、イ少量の電解質水溶液を加えて放置すると沈殿が生じる。この現象を う といい、水酸化鉄(III)のコロイドは え コロイドといえる。水酸化鉄(III)のコロイド溶液に直流電圧をかけると、コロイド粒子が陰極側に移動するので、このコロイドは お の電荷を帯びていることがわかる。

① 文章中の あ ～ お に適する語句をそれぞれ記せ。

② 下線部アの反応式を記せ。

③ 下線部イについて、同じモル濃度に調整した次の電解質水溶液のうち、最も少量で沈殿を生じさせるものを(a)～(d)から一つ選び、その記号を記せ。

(a) NaCl

(b) Na_2SO_4

(c) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

(d) CaCl_2

- 4 次の(1)、(2)の問いに答えよ。ただし、原子量は水素を1.0、炭素を12、酸素を16とする。

(1) 次の文章を読み、下の①～④の問いに答えよ。

乳酸 $C_3H_6O_3$ は分子内に 基と 基をもつヒドロキシ酸で、分子間で水分子がとれて縮合重合すると、多数の 結合をもつポリ であるポリ乳酸が生じる。ポリ乳酸は生分解性高分子化合物の1つで、自然界の微生物の作用によって、最終的には二酸化炭素と水に分解される。乳酸は人間の体内にも存在するので、ポリ乳酸は手術糸などに使われている。

また、分子内に2個の 基をもつテレフタル酸と、分子内に2個の 基をもつ が縮合重合すると、ポリエチレンテレフタレートが生じる。これもポリ に分類される合成高分子化合物の1つである。

- ① 文章中の ～ に適する語句をそれぞれ記せ。ただし、同じ記号のところは同じ語句が入る。
- ② n 分子の乳酸からポリ乳酸が生じる反応を、構造式を用いた化学反応式で記せ。
- ③ 分子量15000であるポリ乳酸の重合度を求め、有効数字2桁で記せ。
- ④ ポリ乳酸120gの完全分解時に生じる二酸化炭素と水の質量[g]をそれぞれ求め、有効数字2桁で記せ。

(2) 炭素、水素および酸素からなる有機化合物14.8mgを完全燃焼させて生じた気体を、まず塩化カルシウム管、次にソーダ石灰管の順に通したところ、塩化カルシウム管では10.8mg、ソーダ石灰管では26.4mgの質量増加が見られた。また、ベンゼン50.0gにこの化合物1.85gを溶かして凝固点を測定したところ、凝固点は 2.97°C であった。ベンゼンの凝固点を 5.53°C 、ベンゼンのモル凝固点降下を $5.12\text{K}\cdot\text{kg/mol}$ として、次の①～④の問いに答えよ。

- ① この化合物の分子量を求め、記せ。
- ② この化合物の組成式を記せ。
- ③ この化合物がカルボキシ基をもつとき、考えられる構造式を例にならって記せ。
- ④ この化合物がエステル結合をもつとき、考えられる構造式を例にならって記せ。

著作者の権利保護のため
掲載を省略