

2021 年度
沖繩大学
一般選抜(前期)
「化学基礎」

化学基礎

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

H 1.0 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Al 27 Cl 35.5

第1問

問1 次の(ア)～(カ)に関連する操作として、下の(a)～(f)のどれが最も適当か。それぞれ1つずつ選べ。

- (ア) ぶどう酒から、よりアルコール濃度の高いブランデーを作る。
- (イ) インクに含まれる複数の色素をそれぞれ分離する。
- (ウ) 石油からガソリン、灯油、軽油などを分離する。
- (エ) 植物の緑色の葉からクロロフィル（葉緑素）を取り出す。
- (オ) 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を取り出す。
- (カ) 泥水から固形物を取り除く。

(a) ろ過 (b) 再結晶 (c) 蒸留 (d) 分留 (e) 抽出 (f) クロマトグラフィー

問2 アンモニア分子1個に含まれる陽子の数a、電子の数b、および中性子の数cの大小関係を正しく表しているものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。ただし、このアンモニア分子は ^{14}N と ^1H からなるものとする。

- ① $a = b = c$ ② $a = b > c$ ③ $c > a = b$ ④ $b = c > a$
- ⑤ $a > b = c$ ⑥ $c = a > b$ ⑦ $b > c = a$

問3 物質の三態および化学結合に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 物質が自然に広がっていく現象を拡散という。
- ② 分子間にはたらく固有の引力を分子間力という。
- ③ イオン間に働くクーロン力は分子間力よりも弱い。
- ④ 気体分子の運動速度は高温ほど大きい。
- ⑤ 固体の状態では、粒子はその位置で振動している。

問4 分子およびイオンに含まれる電子対に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① アセチレン C_2H_2 は4組の共有電子対をもつ。
- ② アンモニウムイオン NH_4^+ は4組の共有電子対をもつ。
- ③ オキソニウムイオン HO_3^+ は3組の共有電子対と1組の非共有電子対をもつ。
- ④ 水分子 H_2O は2組の共有電子対と2組の非共有電子対をもつ。
- ⑤ 塩化水素 HCl は1組の共有電子対と3組の非共有電子対をもつ。

問5 次に示す0.1 mol/L水溶液ア～ウについて、pHの大小関係を正しく表しているものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

ア $NaCl$ 水溶液

イ CH_3COONa 水溶液

ウ CH_3COOH 水溶液

- ① ア>イ>ウ ② ア>イ=ウ ③ ア>ウ>イ
- ④ イ>ア>ウ ⑤ イ=ウ>ア ⑥ イ>ウ>ア

問 6 化学電池（電池）に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 充電によって繰り返し使うことのできる電池を、二次電池という。
- ② 電池の放電では、化学エネルギーが電気エネルギーに変換される。
- ③ 反応する金属と金属イオンのイオン化傾向の差が大きくなるほど起電力は大きくなる。
- ④ 電池の放電時には、負極では還元反応が起こり、正極では酸化反応が起こる。
- ⑤ 水素を燃料として用いる燃料電池では、発電時（放電時）に水が生成する。

第2問

問 1 実験の安全に関する記述として適当でないものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 濃塩酸は換気のよい場所で扱う。
- ② 試験管を手でもつときは、上部を軽くもつ（握りしめてもたない）。
- ③ 液体の入った試験管を加熱するときは、試験管の口を人のいない方に向ける。
- ④ 薬品のおいをかぐときは、手で気体をあおぎよせる。
- ⑤ 水酸化ナトリウムが手に付着したときは、直ちに石けんでよく洗う。

問2 濃度不明の水酸化バリウム水溶液の濃度を求めるため、濃度のわかっている酸の水溶液をビュレットに入れて中和滴定を行った。この滴定に関する次の問いに答えよ。

(1) 実験操作に関する記述として**適当でないもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

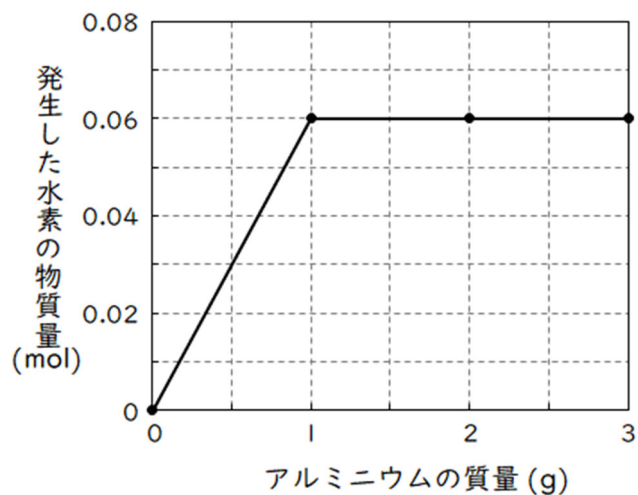
- ① 滴下量は、滴下前後のビュレットの目盛りの読みの差から求める。
- ② 水酸化バリウム水溶液を入れるコニカルビーカーは、蒸留水でぬれたまま使用してもよい。
- ③ 正確な濃度の酸の水溶液を調製するには、メスシリンダーを用いる。
- ④ 水酸化バリウム水溶液を正確にはかりとるのに、こまごめピペットを用いてはいけない。
- ⑤ ホールピペットの内部が蒸留水でぬれているときは、はかりとる溶液で内部を洗ってから使用する。

(2) 上記で選んだ文章はどこが**不適切なのか**を記せ。

第3問 ①～⑥に示す物質の下線部の原子について酸化数を求めよ。

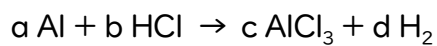
- ① $\underline{\text{C}}\text{O}_2$ ② $\underline{\text{Na}}\text{Cl}$ ③ $\text{Na}\underline{\text{H}}$ ④ $(\underline{\text{C}}\text{OOH})_2$ ⑤ $\text{K}_2\underline{\text{S}}\text{O}_4$ ⑥ $\text{H}_2\underline{\text{O}}_2$

第4問 濃度が不明な塩酸 50 mL とアルミニウムが反応して水素を発生した。反応に用いたアルミニウムの質量と発生した水素の物質量の関係は図のようになった。



図

問1 この反応を示した化学反応式の係数 a~d を求めよ。



問2 反応に用いた塩酸の濃度は何 mol/L か。計算せよ。