

冬期第2講 演習問題

1

次の化学反応式 ①～⑤ のうち、下線で示した原子が還元されているものを一つ選べ。

[      ]

- ①  $\underline{\text{Si}}\text{O}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\underline{\text{Si}}\text{O}_3 + \text{CO}_2$
- ②  $\underline{\text{Al}}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\underline{\text{Al}}(\text{OH})_4]$
- ③  $4\underline{\text{H}}\text{NO}_3 \rightarrow 4\underline{\text{N}}\text{O}_2 + 2\underline{\text{H}}_2\text{O} + \text{O}_2$
- ④  $\text{K}_2\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7 + 2\underline{\text{K}}\text{OH} \rightarrow 2\underline{\text{K}}_2\underline{\text{Cr}}\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- ⑤  $2\underline{\text{K}}\text{I} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2\underline{\text{K}}\text{Cl}$

2

快適な生活のために、いろいろな化学物質の酸化作用や還元作用が利用されている。それらに関する記述として下線部が適当でないものを、次の ①～⑤ のうちから一つ選べ。

[      ]

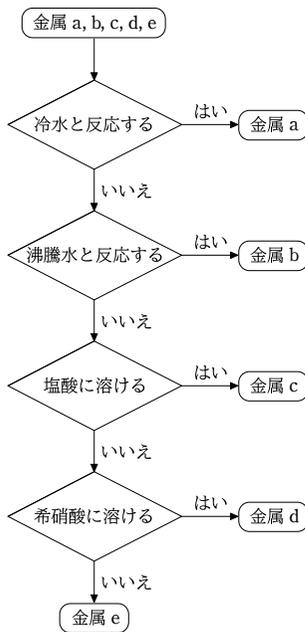
- ① オゾンは酸化作用を示し、飲料水などの殺菌に利用される。
- ② 二酸化硫黄は還元作用を示し、繊維の漂白に利用される。
- ③ 次亜塩素酸の塩は酸化作用を示し、殺菌消毒に利用される。
- ④ 酸素は酸化作用を示し、燃料電池の正極で利用される。
- ⑤ 鉄粉は酸化作用を示し、使い捨てカイロに利用される。

3

下図の金属 a～e は、それぞれ Au, Cu, Fe, Li, Mg のいずれかである。図のように反応性に関する四つの判定基準にしたがって、これらの金属を判別した。金属 b および金属 d として適当なものを、次の ①～⑤ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

金属 b [      ], 金属 d [      ]

- ① Au    ② Cu    ③ Fe
- ④ Li    ⑤ Mg



4

酸化還元反応を含まないものを、次の ①～⑤ のうちから一つ選べ。 [      ]

- ① 硫酸で酸性にした赤紫色の過マンガン酸カリウム水溶液にシュウ酸水溶液を加えると、ほぼ無色の溶液になった。
- ② 常温の水にナトリウムを加えると、激しく反応して水素が発生した。
- ③ 銅線を空気中で加熱すると、表面が黒くなった。
- ④ 硝酸銀水溶液に食塩水を加えると、白色沈殿が生成した。
- ⑤ 硫酸で酸性にした無色のヨウ化カリウム水溶液に過酸化水素水を加えると、褐色の溶液となった。

5

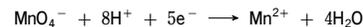
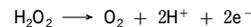
金属および金属イオンの反応性に関する記述として誤りを含むものを、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。 [      ]

- ① 硫酸銅(II)水溶液に亜鉛を浸すと銅が析出する。
- ② 塩化マグネシウム水溶液に鉄を浸すとマグネシウムが析出する。
- ③ 硝酸銀水溶液に銅を浸すと銀が析出する。
- ④ 塩酸に亜鉛を浸すと水素が発生する。
- ⑤ 白金は王水に溶ける。

6

濃度不明の過酸化水素水 10.0 mL を希硫酸で酸性にし、これに 0.0500 mol/L の過マン

ガン酸カリウム水溶液を滴下した。滴下量が 20.0 mL のときに赤紫色が消えずにわずかに残った。過酸化水素水の濃度として最も適当な数値を、下の ①～⑥ のうちから一つ選べ。ただし、過酸化水素および過マンガン酸イオンの反応は、電子を含む次のイオン反応式で表される。 [      ] mol/L

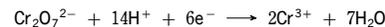
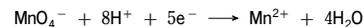


- ① 0.0250    ② 0.0400    ③ 0.0500    ④ 0.250    ⑤ 0.400    ⑥ 0.500

7

物質 A を溶かした水溶液がある。この水溶液を 2 等分し、それぞれの水溶液中の A を、硫酸酸性条件下で異なる酸化剤を用いて完全に酸化した。0.020 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液を用いると x[mL] が必要であり、0.010 mol/L の二クロム酸カリウム水溶液を用いると y[mL] が必要であった。x と y の量的関係を表す  $\frac{x}{y}$  として最も適当な数

値を、下の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。ただし、2 種類の酸化剤のはたらき方は、次式で表され、いずれの場合も A を酸化して得られる生成物は同じである。 [      ]



- ① 0.50    ② 0.60    ③ 0.88    ④ 1.1
- ⑤ 1.2    ⑥ 1.7    ⑦ 2.0    ⑧ 2.4

8

[ア]・[イ] に当てはまる語と数値の組合せとして最も適当なものを、①～⑥ のうちから一つ選べ。

二酸化硫黄は、硫化水素と反応するときは [ア] としてはたらく。0℃, 1.013×10<sup>5</sup> Pa で 14 mL の二酸化硫黄を 0.010 mol/L の硫化水素水溶液 200 mL に少しずつ通じて、二酸化硫黄を完全に反応させると、硫黄と水のみが生成した。このとき残った硫化水素の物質量は [イ] mol である。 [      ]

	ア	イ
①	酸化剤	6.3×10 <sup>-4</sup>
②	酸化剤	7.5×10 <sup>-4</sup>
③	酸化剤	1.4×10 <sup>-3</sup>
④	還元剤	6.3×10 <sup>-4</sup>
⑤	還元剤	7.5×10 <sup>-4</sup>
⑥	還元剤	1.4×10 <sup>-3</sup>

9

鉄の表面に亜鉛をめっきした金属片 7.5 g がある。この金属片に含まれる鉄の質量を求めるために、次の実験を行った。

希硫酸を用いてこの金属片を完全に溶解してメスフラスコに移し、蒸留水を加えて 1.00 L とした。この溶液 10.0 mL をとって希硫酸を加えたのち、0.010 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定したところ、溶液が赤紫色に変化したときの滴下量は 25.0 mL であった。

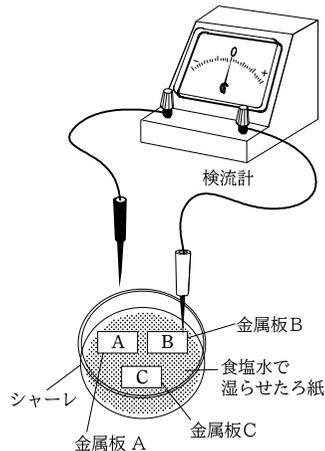
この金属片 7.5 g に含まれていた鉄の質量は何 g か。最も適当な数値を、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。Fe = 56 [      ] g

- ① 0.70    ② 1.4    ③ 2.8
- ④ 5.6    ⑤ 7.0    ⑥ 7.3

冬期第2講 演習問題

10

図に示すように、シャーレに食塩水で湿らせたろ紙を敷き、この上に表面を磨いた金属板 A~C を並べた。次に、検流計(電流計)の黒端子と白端子をそれぞれ異なる金属板に接触させ、検流計を流れた電流の向きを記録すると、下表のようになった。金属板 A~C の組合せとして最も適当なものを、①~⑥ のうちから一つ選べ。 [ ]



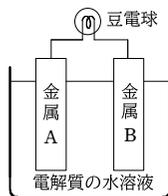
黒端子側の金属板	白端子側の金属板	検流計を流れた電流の向き
A	B	B から A
B	C	B から C
A	C	A から C

	金属板 A	金属板 B	金属板 C
①	銅	亜鉛	マグネシウム
②	銅	マグネシウム	亜鉛
③	マグネシウム	亜鉛	銅
④	マグネシウム	銅	亜鉛
⑤	亜鉛	マグネシウム	銅
⑥	亜鉛	銅	マグネシウム

11

電池に関する次の文章中の[ア]~[ウ]に当てはまる語の組合せとして正しいものを、下の①~⑥のうちから一つ選べ。

図のように、導線でつないだ2種類の金属(A・B)を電解質の水溶液に浸して電池を作製する。このとき、一般にイオン化傾向の大きな金属はア[ ]され、イ[ ]となって溶け出すので、電池のウ[ ]となる。

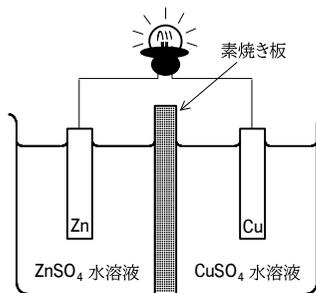


	ア	イ	ウ
①	還元	陽イオン	正極
②	還元	陽イオン	負極
③	還元	陰イオン	正極
④	還元	陰イオン	負極
⑤	酸化	陽イオン	正極
⑥	酸化	陽イオン	負極
⑦	酸化	陰イオン	正極
⑧	酸化	陰イオン	負極

12

図に示すダニエル電池に関する次の記述 a~c について、正誤の組合せとして正しいものを、下の①~⑥のうちから一つ選べ。ただし、ファラデー定数は 96500 C/mol とする。 [ ]

- a 正極では銅(II)イオンが還元される。
- b 正極と負極の質量の和は常に一定である。
- c 0.020 mol の亜鉛が反応したとき、発生する電気量の最大値は 1930 C である。



	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤