

◇ 化 学

化1-1~化1-8まで8ページあります。

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, S=32, Ca=40, Cu=64

第1問 次の問い(問1~4)に答えよ。〔解答番号 ~ 〕

問1 次の a~d に当てはまるものを、それぞれの解答群の①~⑤のうちから一つずつ選べ。

a 分子からなる物質

- ① 鉄 ② 二酸化ケイ素 ③ ダイヤモンド
④ フッ素 ⑤ 塩化ナトリウム

b イオンの大きさが最も大きいもの

- ① O^{2-} ② F^- ③ Na^+ ④ Mg^{2+} ⑤ Al^{3+}

c 互いに同位体であるものの間で異なるものの組合せ

- ① 陽子数と中性子数 ② 陽子数と電子数 ③ 陽子数と質量数
④ 中性子数と質量数 ⑤ 電子数と質量数

d 常温・常圧で空気よりも密度の低いもの

- ① N_2 ② NO ③ NO_2 ④ O_2 ⑤ CO_2

問2 混合物の分離についての記述である。このうち再結晶を利用した分離操作の例として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

- ① 石油からガソリンや灯油などの成分を取り出す。
- ② スクロース(ショ糖)水溶液から水を取り出す。
- ③ 高濃度の硝酸カリウム水溶液に溶けた少量の食塩を取り除く。
- ④ 砂が混入した塩化ナトリウム水溶液から砂を取り除く。
- ⑤ 不揮発性の不純物を含んだヨウ素からヨウ素を取り出す。

問3 酸素に関する記述 a～dのうち、下線を付けた酸素が単体であるものとして最も適当なものを、下の①～⑩のうちから一つ選べ。 6

- a 周期表の酸素の位置は、窒素とフッ素の間である。
 - b ヒトは、酸素を吸って二酸化炭素を吐き出す。
 - c 湖沼中の溶存酸素量は、水質汚染の指標となる。
 - d ヒトの体重に占める酸素の質量の割合は約65%である。
- ① aのみ ② bのみ ③ cのみ ④ dのみ
 - ⑤ aとb ⑥ aとc ⑦ aとd ⑧ bとc
 - ⑨ bとd ⑩ cとd

問4 次の a～c は結晶ア～ウに関する記述である。結晶ア～ウの組合せとして、正しいものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 7

- a 結晶ア～ウのうち電気を導くものが二つある。
- b 結晶アは、展性や延性を示す。
- c 結晶ウは、硬いがもろい。

	ア	イ	ウ
①	銅	塩化ナトリウム	黒鉛
②	銅	塩化ナトリウム	ダイヤモンド
③	銅	黒鉛	塩化銅(Ⅱ)
④	塩化銅(Ⅱ)	黒鉛	ダイヤモンド
⑤	塩化銅(Ⅱ)	ダイヤモンド	黒鉛
⑥	塩化銅(Ⅱ)	ダイヤモンド	塩化ナトリウム

第2問 次の問い(問1~4)に答えよ。〔解答番号 ~ 〕

問1 硫酸銅(Ⅱ)五水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の結晶を用いて、 0.500 mol/L の硫酸銅(Ⅱ)水溶液を 1 L 調製したい。下の問い(a~c)に答えよ。

a 調製方法として最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。

- ① 結晶 125 g を水に溶かして 1 L とする。
- ② 結晶 125 g を 875 mL の水に溶かす。
- ③ 結晶 125 g を 1 L の水に溶かす。
- ④ 結晶 250 g を水に溶かして 1 L とする。
- ⑤ 結晶 250 g を 750 mL の水に溶かす。
- ⑥ 結晶 250 g を 1 L の水に溶かす。

b ガラス器具ア~エのうち、この調製に必要なものの組合せとして最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。

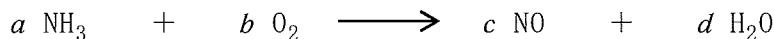
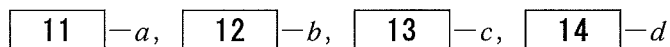
- ア メスシリンダー
- イ ホールピペット
- ウ メスフラスコ
- エ ビーカー

- ① アとイ ② アとウ ③ アとエ ④ イとウ
- ⑤ イとエ ⑥ ウとエ

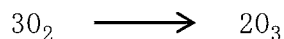
c この硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 水溶液の質量パーセント濃度として最も適当な数値を、次の①~⑤のうちから一つ選べ。ただし、この水溶液の密度を 1.1 g/cm^3 とする。 %

- ① 3.64 ② 7.27 ③ 11.4 ④ 29.1 ⑤ 45.5

問2 次の化学反応式の係数 a , b , c , d に当てはまる数値と同じ数字をマークせよ。係数が1であるときは①をマークせよ。



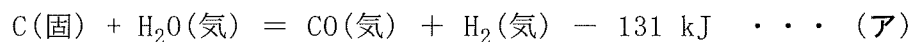
問3 標準状態の酸素 100 mL 中で無声放電をおこなった。その結果、次のような化学反応がおこり、体積が標準状態で 95 mL となった。オゾンに変化した酸素の体積は標準状態で何 mL であるか。最も適当な数値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 mL



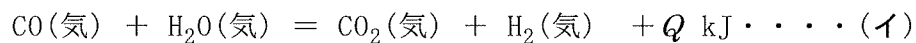
- ① 5.0 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

問4 次の文章を読み、下の問い(a・b)に答えよ。

加熱したコークスに水蒸気を通じると、一酸化炭素と水素を生じる。



また、生成した一酸化炭素は水蒸気と反応し、水素を生じる。



a 水蒸気の生成熱を 242 kJ/mol としたとき、CO(気)の生成熱として最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 kJ/mol

- ① -111 ② -246 ③ -373 ④ 111 ⑤ 246
⑥ 373

b CO_2 (気)の生成熱を 394 kJ/mol としたとき、(イ)の式の反応熱 Q として最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 17 kJ

- ① 41 ② 152 ③ 263 ④ 414 ⑤ 525

化学の問題は次のページに続く

第3問 次の問い(問1~4)に答えよ。〔解答番号 ~ 〕

問1 pH と電離度に関する記述として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① pH の値が2大きくなると、水素イオン濃度は100倍になる。
- ② 強酸と弱塩基の塩の水溶液の常温のpHは、7より大きくなる。
- ③ 電離度とは、溶けている酸(塩基)の物質量から電離している酸(塩基)の物質量を引いた値である。
- ④ 電離度が1より大きい1価の強酸は存在しない。
- ⑤ 強酸は電離度が大きく、強塩基は電離度が小さい。

問2 炭酸カルシウム1.0 gに1.0 mol/Lの塩酸30 mLを加えて溶かした。これを水で100 mLにうすめ、その10 mLを別のビーカーに取り、0.1 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液で滴定した。次の問い(a・b)に答えよ。

a 炭酸カルシウムに塩酸を加えて溶解したとき、発生する気体は次のうちどれか。最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① 塩化水素 ② 二酸化炭素 ③ 酸素 ④ 塩素
- ⑤ 一酸化炭素

b 滴定に要した0.10 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液は何 mLか。最も適当な数値を、次の①~⑧のうちから一つ選べ。 mL

- ① 3.0 ② 4.0 ③ 5.0 ④ 6.0 ⑤ 7.0 ⑥ 8.0
- ⑦ 9.0 ⑧ 10

問3 ダニエル電池に関する記述 a~c の正誤の組合せとして正しいものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。 21

- a 負極には、亜鉛板を用いる。
- b 銅 Cu が正極活物質としてはたらく。
- c 電解液として、希硫酸を用いる。

	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

問4 白金電極を用いて、塩化銅 CuCl_2 水溶液を電気分解する実験をおこなった。次の問い(a・b)に答えよ。

a 白金電極を用いて電気分解をおこなったとき、陽極で発生する気体の種類として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。 22

- ① 水素 ② 酸素 ③ 塩素 ④ 塩化水素

b 塩化銅 CuCl_2 水溶液を 0.5 A の電流で電気分解を 1930 秒おこなった。陰極に析出した銅の質量として最も適当な数値を、次の①~⑤のうちから一つ選べ。ただし、ファラデー定数を 96500 C/mol とする。 23 g

- ① 0.16 ② 0.32 ③ 0.48 ④ 0.64 ⑤ 0.80