化 学 基 礎

必要があれば，次の値を使うこと。

原子量：**Na** = 23　　**Mg** = 24　　**Al** = 27　　**Ca** = 40　　**Fe** = 56　　**Cu** = 63.5

第 1 問　次の問い（問 1 ～ 7 ）に答えよ。［解答番号 1 ～ 7 ］

問 1　身近な物質に関する記述として正しいものを，次の **a** ～ **e** のうちから一つ選べ。

1

a　銅の炭素含有量を調整することにより，鋼（こう）がつくられる。

b　プラスチックは，主に粘土からつくられる。

c　多くの金属は，自然界には単体として存在する。

d　ペットボトルから繊維へのリサイクルが行われている。

e　アスコルビン酸（ビタミンＣ）は着色料として用いられる。

問 2　物質とその分類の組合せとして正しいものを，次の **a** ～ **e** のうちから一つ選べ。

2

	物質	分類
a	海水	純物質
b	塩化ナトリウム	混合物
c	オゾン	単体
d	水	単体
e	鉄	化合物

問 3　互いに同素体である組合せとして正しいものを，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 3

a　赤リンと黄リン

b　塩化ナトリウムと塩化カリウム

c　氷と水蒸気

d　炭素と二酸化炭素

e　^{12}C と ^{14}C

問 4　物質の変化に関する記述として**誤りを含むもの**を，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 4

a　冷凍庫の氷が自然と小さくなるのは昇華による。

b　室内で氷を置いておくと液体になるのは溶解による。

c　冬場に窓に水滴がつくのは凝縮による。

d　熱した油に水を入れるとはねるのは沸騰による。

e　真冬に湖の水が凍るのは凝固による。

問 5　成分元素の検出に関する記述として**誤りを含むもの**を，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 5

a　炎色反応では白金線に試料溶液をつける。

b　塩化ナトリウム水溶液の炎色反応は黄色である。

c　塩化カルシウム水溶液の炎色反応は赤紫色である。

d　食塩水に硝酸銀水溶液を加えると，白色の沈殿が生じる。

e　二酸化炭素を水酸化カルシウム水溶液に通じると，白色沈殿が生じる。

問6　原子の構造に関する記述として**誤りを含むもの**を，次のa～eのうちから一つ選べ。 6

a　原子核に含まれる陽子と中性子の数の和を質量数という。

b　電子の質量は陽子の質量よりずっと小さい。

c　陽子と電子の電荷の大きさの絶対値は等しい。

d　^{1}H の原子核は，1個の中性子のみからなる。

e　原子番号と，原子核のまわりに存在する電子の数は等しい。

問7　図1は元素の周期表の第6周期までを表したものである。図中の**ア**～**ク**は元素の領域を表している。元素に関する記述として**誤りを含むもの**を，下のa～eのうちから一つ選べ。 7

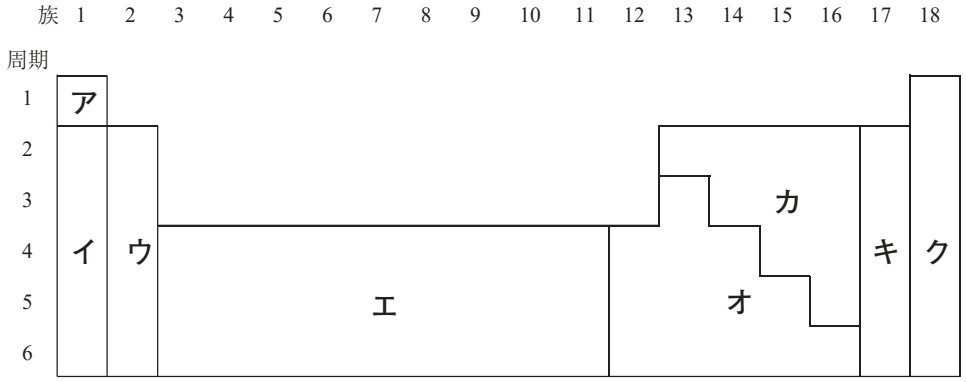

図1

a　**エ**の元素群の単体はすべて常温・常圧で固体である。

b　**オ**の元素群の単体はすべて金属である。

c　常温・常圧で単体が液体である元素を含む領域は，**オ**と**キ**である。

d　**エ**の元素群はすべて遷移元素である。

e　**カ**の元素群には，金属元素と非金属元素の両方が含まれる。

第2問　次の問い（問1～7）に答えよ。[解答番号 8 ～ 14]

問1　ある元素の原子から生じる安定な単原子イオンは，Ne 原子と同じ電子配置をもつ2価の陽イオンである。この元素の原子番号を，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 8

a　8

b　9

c　10

d　11

e　12

問2　ある元素の元素記号を X とする。X の酸化物の組成式は XO_2 である。X のイオンのイオン式として適するものを，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 9

a　X^{4-}

b　X^{2-}

c　X^{+}

d　X^{2+}

e　X^{4+}

問3　分子またはイオンに共有電子対が4組あるものを，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 10

a　CO_2

b　H_3O^{+}

c　N_2

d　NH_3

e　OH^{-}

問 4　水分子に関する記述として**誤りを含むもの**を，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 11

a　水分子は極性分子である。

b　二つの水素原子を結ぶ直線上に酸素原子がある。

c　水素原子と酸素原子は共有結合で結びついている。

d　一つの水分子に含まれる電子の総数は 10 個である。

e　水分子は水素イオンと配位結合で結びつくことができる。

問 5　固体が共有結合の結晶（共有結合結晶）であるものを，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 12

a　CaO

b　C_{60}

c　CO_2

d　H_2O

e　SiO_2

問 6　合金とその主な成分金属の組合せとして**誤りを含むもの**を，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 13

	合金	主な成分金属
a	黄銅	銅，亜鉛
b	ジュラルミン	アルミニウム，銅，マグネシウム
c	ステンレス鋼	鉄，クロム，ニッケル
d	青銅	銅，鉛
e	ニクロム	ニッケル，クロム

問7　身のまわりで利用されているイオンからなる物質とその利用例の組合せとして**適当でないもの**を，次の**a**～**e**のうちから一つ選べ。 14

	イオンからなる物質	利用例
a	塩化ナトリウム	食塩
b	塩化カルシウム	発泡入浴剤
c	水酸化ナトリウム	セッケンの製造
d	炭酸水素ナトリウム	ベーキングパウダー
e	炭酸カルシウム	チョーク

第3問　次の問い（問1～6）に答えよ。[解答番号 15 ～ 21]

問1　金属1gに含まれる原子の数が最も多いものを，次のa～eのうちから一つ選べ。 15

a　鉄

b　銅

c　アルミニウム

d　カルシウム

e　ナトリウム

問2　マグネシウム2.4gを2.0 mol/L塩酸で完全に溶かしたときの反応について，次の問い（A・B）に答えよ。

A　マグネシウムを完全に溶かすために必要な塩酸の体積は何mLか。最も適当なものを，次のa～eのうちから一つ選べ。 16

a　20 mL

b　25 mL

c　50 mL

d　100 mL

e　120 mL

B　この反応で発生した水素の体積は標準状態（0℃，1.013×10^5 Pa）で何Lか。最も適当なものを，次のa～eのうちから一つ選べ。 17

a　1.1 L

b　2.2 L

c　4.5 L

d　11 L

e　22 L

問 3　正塩と酸性塩の組合せとなっているもの（組合せの順序は問わない）を，次の **a** ～ **e** のうちから一つ選べ。 18

a　炭酸水素ナトリウムと塩化アンモニウム

b　塩化ナトリウムと酢酸ナトリウム

c　塩化水酸化マグネシウムと硫酸水素ナトリウム

d　塩化アンモニウムと硫酸銅(Ⅱ)

e　硫酸水素ナトリウムと炭酸水素ナトリウム

問 4　標準状態（0 ℃，1.013×10^5 Pa）で 560 mL のアンモニアをすべて水に溶かして500 mL とした。この水溶液の水酸化物イオン濃度 [OH^-] は何 mol/L か。最も適当なものを，次の **a** ～ **e** のうちから一つ選べ。ただし，この溶液におけるアンモニアの電離度は 0.020 とする。 19

a　1.0×10^{-2} mol/L

b　1.0×10^{-3} mol/L

c　1.0×10^{-10} mol/L

d　1.0×10^{-11} mol/L

e　1.0×10^{-12} mol/L

問 5　二酸化硫黄の作用に関する記述として**誤りを含むもの**を，次の **a** ～ **e** のうちから一つ選べ。 20

a　ヨウ素 I_2 溶液と反応して，ヨウ素溶液を無色にする。

b　硫化水素水溶液と反応して硫黄を生じる。

c　酸化剤としてはたらくと硫酸イオンに変化する。

d　相手によって酸化剤としても還元剤としてもはたらく。

e　硫黄原子の酸化数が +4 から 0 へと変化するとき，酸化剤としてはたらく。

問 6　中和滴定に関する記述として**誤りを含むもの**を，次の **a** ～ **e** のうちから一つ選べ。 21

a　酸と塩基が過不足なく反応した点を中和点という。

b　弱酸を強塩基で滴定するとき，中和点の pH は塩基性側に偏(かたよ)る。

c　メチルオレンジ（変色域：pH = 3.1～4.4）は，中和点が酸性側のときの指示薬として使用する。

d　一定体積の液体を正確にはかり取るためには，ビュレットを使用する。

e　一定濃度の標準溶液を調製するためには，メスフラスコを使用する。