化 学 基 礎

必要があれば，次の値を使うこと。

原子量：H = 1.0　C = 12　O = 16　S = 32　Cl = 35.5　Ca = 40

第1問　次の問い（問1～7）に答えよ。［解答番号 1 ～ 7 ］

問1　身のまわりの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　人類が最初に単体として利用した金属は，銅である。

b　ジュラルミンの主成分は鉄である。

c　一般に，プラスチックは自然界では分解されにくい。

d　セラミックスは金属材料である。

e　飲用水には，塩素が全く含まれていてはいけない。

問2　物質の分離・精製法で利用する原理とその名称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

	利用する原理	名称
a	融点の違い	蒸留
b	温度による物質の溶解のしやすさの違い	再結晶
c	物質による吸着力の違い	ろ過
d	沸点の違い	昇華法
e	凝固点の違い	抽出

問 3　下線部が単体の意味で用いられているものを，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 3

a　フッ素の原子量は 19 である。

b　海水にはナトリウムが含まれている。

c　酸化銅（Ⅱ）には銅が含まれている。

d　窒素は化学的に安定な気体である。

e　二酸化炭素は酸素と炭素の化合物である。

問 4　次の現象**ア**～**ウ**のうち，化学変化はどれか。正しいものを，下の a ～ e のうちから一つ選べ。 4

ア　水が沸騰して水蒸気になる。

イ　水を電気分解すると水素と酸素が生成する。

ウ　ロウソクのロウが燃える。

a　**ア**のみ

b　**イ**のみ

c　**ウ**のみ

d　**ア**と**イ**

e　**イ**と**ウ**

問 5　熱運動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。 $\boxed{5}$

a　気体中の粒子間の距離は，固体のときよりも小さい。

b　気体の温度が高いほど，熱運動する分子の速度は小さくなる。

c　液体中の粒子は，互いに位置を入れかえながら移動する。

d　固体中の粒子は，熱運動をしていない。

e　拡散は，気体でのみ起こる。

問 6　ホウ素原子は天然には，相対質量 10.0 の ^{10}B と相対質量 11.0 の ^{11}B が存在し，ホウ素の原子量は 10.8 である。ホウ素原子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。 $\boxed{6}$

a　^{11}B は 5 個の電子をもつ。

b　^{10}B と ^{11}B に含まれる陽子の数は異なる。

c　^{10}B と ^{11}B に含まれる中性子の数は同じである。

d　^{10}B と ^{11}B の化学的性質は大きく異なる。

e　^{10}B の存在比は 80 % である。

問 7　原子の電子配置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。 $\boxed{7}$

a　電子は外側の電子殻から順に入る。

b　最外殻電子の数は 8 を超えない。

c　M 殻には最大で 10 個の電子が入る。

d　ネオンの価電子の数は 8 である。

e　ケイ素は L 殻に 4 個の電子をもつ。

第2問　次の問い（問1～7）に答えよ。［解答番号 8 ～ 14］

問1　イオンに含まれる電子の数が他と**異なるもの**を，次のa～eのうちから一つ選べ。 8

a　Cl^-

b　F^-

c　Na^+

d　NH_4^+

e　OH^-

問2　イオン式が X^{2-}，Y^{3+} で表される単原子イオンからなる物質がある。この物質の組成式として適当なものを，次のa～eのうちから一つ選べ。 9

a　X_2Y_3

b　X_3Y_2

c　XY

d　Y_2X_3

e　Y_3X_2

問3　分子またはイオンに非共有電子対が3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_2O

c　H_3O^+

d　N_2

e　OH^-

問 4　分子を構成する共有結合には極性があるが，分子全体としては無極性分子であるものを，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 11

a　CH_4

b　H_2

c　H_2O

d　HCl

e　NH_3

問 5　イオン結晶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。 12

a　融点が高いものが多い。

b　固体では電気を導かないが，融解して液体になると電気を導く。

c　すべてのイオン結晶は，水によく溶ける。

d　すべてのイオン結晶において，陽イオンと陰イオンは静電気的引力で引き合っている。

e　すべてのイオン結晶において，結晶を構成するイオンの正電荷の総和と負電荷の総和はつり合っている。

問 6　金属結晶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。 13

a　展性がある。

b　昇華しやすい。

c　金属光沢をもつ。

d　電気をよく伝える。

e　結晶内に自由電子がある。

問7　分子からなる物質に関する記述として下線部に**誤りを含むもの**を，次のa～eのうちから一つ選べ。 **14**

a　ドライアイスは，二酸化炭素の固体である。

b　エタノールは，消毒薬の成分として利用されている。

c　ポリエチレンを完全燃焼させたときに生じる物質は，水と二酸化炭素だけである。

d　ポリエチレンテレフタラート（PET）は，エチレンとテレフタル酸を重合させて合成する。

e　メタンは，天然ガスの主成分である。

第3問　次の問い（**問1**～**6**）に答えよ。［解答番号 15 ～ 21 ］

問1　標準状態（0℃，1.013×10^5 Pa）で同体積の酸素の2倍の質量をもつ気体を，次の**a**～**e**のうちから一つ選べ。 15

a　CH_4

b　CO_2

c　SO_2

d　Cl_2

e　HCl

問2　不純物を含む石灰石（主成分は炭酸カルシウム）を2.7 gとり，十分な量の希塩酸を加えたところ，標準状態（0℃，1.013×10^5 Pa）で0.56 Lの気体が発生した。次の問い（**A**・**B**）に答えよ。

A　この反応で発生した気体として最も適当なものを，次の**a**～**e**のうちから一つ選べ。 16

a　水素

b　酸素

c　塩素

d　一酸化炭素

e　二酸化炭素

B　石灰石中に含まれる炭酸カルシウムの割合（質量パーセント）は何％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，不純物は塩酸とは反応しない。 17

a　42％

b　46％

c　54％

d　83％

e　93％

問 3　酸・塩基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。 18

a　酸は，水でぬらした青色リトマス紙を赤く変える。

b　酸の中には酸素原子を含まないものがある。

c　酸の水溶液とマグネシウムが反応すると水素が発生する。

d　塩基の水溶液はフェノールフタレイン溶液を赤く変える。

e　１価の塩基よりも３価の塩基の方が強い塩基である。

問 4　酸素原子 O を含む物質のうち，下線部の O の酸化数が最も大きいものを，次の a ～ e のうちから一つ選べ。 19

a　$H_2\underline{O}$

b　$H_2\underline{O_2}$

c　$H_2S\underline{O_4}$

d　$\underline{O_2}$

e　$N\underline{O}$

問 5　Cu，Sn，Zn の反応性に関する次の記述（ア・イ）から，金属 A ～ C に該当する組合せとして正しいものを，下の a ～ e のうちから一つ選べ。 20

ア　A，B，C を塩酸に入れると，B と C は溶けたが，A は溶けなかった。

イ　B^{2+} を含む水溶液に C を浸すと，C の表面に B が樹枝状に析出した。

	A	B	C
a	Cu	Sn	Zn
b	Cu	Zn	Sn
c	Sn	Cu	Zn
d	Sn	Zn	Cu
e	Zn	Cu	Sn

問 6　次の酸化還元反応式（ア・イ）から，硫黄 S，臭素 Br_2，ヨウ素 I_2 を酸化力の強い順に並べたものとして正しいものを，下の a ～ e のうちから一つ選べ。 21

ア　$2KI + Br_2 \longrightarrow 2KBr + I_2$

イ　$I_2 + H_2S \longrightarrow 2HI + S$

a　$S > Br_2 > I_2$

b　$S > I_2 > Br_2$

c　$Br_2 > I_2 > S$

d　$Br_2 > S > I_2$

e　$I_2 > Br_2 > S$