

1 [1998 玉川大]

次の文章を読み、下記の各問いに答えよ。

私たちの身の回りには多種多様な物質の多くは混合物である。(a)混合物は蒸留などの「」方法によって純物質に分離することができる。この純物質は、さらに、(b)単体と化合物とに分類される。どのような方法を用いてもそれ以上別の純物質に分けることのできないものは、1種類の元素からできていると考えられる。

ある物質から別の物質が生じる変化を「」変化といい、その過程を化学反応とよぶ。「イ」変化には(c)1種類の純物質から2種類以上の純物質が生じる場合や、(d)その逆の場合などがある。これに対して、(e)「 $\text{氷} \rightleftharpoons \text{水}$ 」「 $\text{水} \rightleftharpoons \text{水蒸気}$ 」「 $\text{水蒸気} \rightleftharpoons \text{氷}$ 」のような変化は、物質自体は変化していないので「ア」変化といえることができる。

- (1) に最も適当な語句を記せ。
- (2) 下線部(a)に記されている蒸留のほか、混合物を分けるにはどのような方法があるか。例を2つ記せ。 [], []
- (3) 下線部(b)に記されている単体と化合物の例を1つずつ化学式で記せ。ただし、用いている元素は水素と酸素とする。 単体[] 化合物[]
- (4) 下線部(c)および(d)の反応を(c)はアンモニアを、そして(d)は酸素を用いて化学反応式でそれぞれ1つずつ記せ。
(c) []
(d) []
- (5) 下線部(e)のような変化に最も影響をおよぼす要因を2つ記せ。
[], []

2

次の(ア)~(ケ)の物質を純物質と混合物とに分けよ。

- (ア) 牛乳 (イ) 酸素 (ウ) アルミニウム (エ) 銅 (オ) ドライアイス
(カ) 塩化ナトリウム水溶液 (キ) 石油 (ク) アンモニア (ケ) 液体窒素
純物質 : []
混合物 : []

3 [2016 センター化学基礎(2015~)]

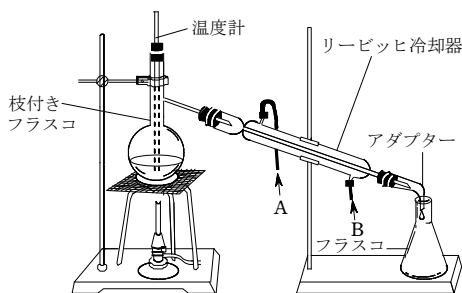
物質を分離する操作に関する記述として下線部が正しいものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 []

- ① 溶媒に対する溶けやすさの差を利用して、混合物から特定の物質を溶媒に溶かして分離する操作を抽出という。
- ② 沸点の差を利用して、液体の混合物から成分を分離する操作を昇華法(昇華)という。
- ③ 固体と液体の混合物から、ろ紙などを用いて固体を分離する操作を再結晶という。
- ④ 不純物を含む固体を溶媒に溶かし、温度によって溶解度が異なることを利用して、より純粋な物質を析出させ分離する操作をろ過という。
- ⑤ 固体の混合物を加熱して、固体から直接気体になる成分を冷却して分離する操作を蒸留という。

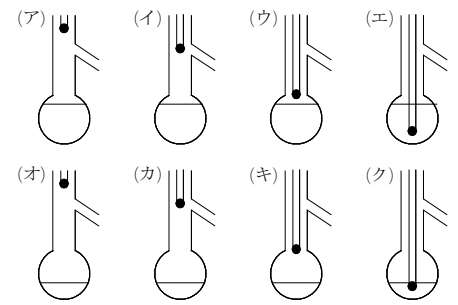
4 [2015 北里大]

混合物である塩化ナトリウム水溶液から純水を得るために、図のような装置を組んだ。

問1 この装置を用いるとき、枝付きフラスコには塩化ナトリウム水溶液と沸騰石を入れ、温度計を差し込む。図中の枝付きフラスコ内の、水溶液の量および温度計の球部の



位置がもっとも適切に表されているものは(ア)~(ク)のうちどれか。



問2 図のような装置を使って混合物から純物質を分離・精製するための方法を何とよぶか。 []

問3 リービッヒ冷却器は、内部を通る蒸気を冷却して凝縮させるために用いる。

- (1) 図中のリービッヒ冷却器に冷却水を流す方向について、適切なものは次のうちどれか。 []
(ア) A から流す。 (イ) B から流す。 (ウ) A, B どちらから流してもよい。
- (2) 冷却水を(1)のように流す理由を述べよ(60字程度)。
[]

5 [2014 明治大]

硫黄の同素体を理解するために、次のような3つの実験を行った。各実験で生成する硫黄の同素体について適切な組合せを選択せよ。 []

(ア) 硫黄を二硫化炭素に溶解し、その二硫化炭素を蒸発させたところ、八面体の結晶が析出した。

(イ) 硫黄を弱い火で加熱し、黄色のさらっとした硫黄の液体をろ紙に流し出し、表面が固まり出したところでろ紙を広げると針状の結晶が得られた。

(ウ) 硫黄を加熱し、沸騰し始めたところで、その液体を冷水中に注ぐと濃褐色の固体が得られた。

	(ア)	(イ)	(ウ)
A	斜方硫黄	単斜硫黄	ゴム状硫黄
B	斜方硫黄	ゴム状硫黄	単斜硫黄
C	単斜硫黄	斜方硫黄	ゴム状硫黄
D	単斜硫黄	ゴム状硫黄	斜方硫黄
E	ゴム状硫黄	単斜硫黄	斜方硫黄
F	ゴム状硫黄	斜方硫黄	単斜硫黄

6 [2017 センター化学基礎(2015~)]

同素体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 ダイヤモンドは炭素の同素体の一つである。
- ② 炭素の同素体には電気を通すものがある。
- ③ 黄リンはリンの同素体の一つである。
- ④ 硫黄の同素体にはゴムに似た弾性をもつものがある。
- ⑤ 酸素には同素体が存在しない。

7 [2012 京都産業大]

物質を構成する基本粒子は原子であり、中心にある原子核とそれを取りまく何個かの電子からなる。原子核中の^ア数は、各元素に固有であり、その数を原子番号と呼ぶ。例えば、^イ原子の原子核には16個の^アが存在する。

ほとんどの原子の原子核には、^アとほぼ同じ質量をもつ^ウが存在する。^ア数と^ウ数の合計を質量数と呼ぶ。同じ元素でも^ウ数が異なるものがあり、これらを互いに同位体と呼ぶ。

原子核を取り囲むように^アと同じ数の電子が、電子殻と呼ばれる層に分かれて存在する。電子殻は、原子核に近い層から順に、K殻、L殻、M殻などと呼ばれ、それぞれの殻に収容できる電子の数には限りがある。ネオン原子はK殻に^イ個、L殻に^ロ個の電子が収容された電子配置をしている。ネオン原子より^アが1個多い^ニ原子は、K殻、L殻に加えてM殻に^ハ個の電子が収容されている。原子核から一番外側の電子殻に収容されている電子を最外殻電子と呼ぶ。ネオン原子ではL殻が最外殻となり、最外殻電子数は^ニとなる。^ニ個の電子で満たされたL殻は安定であり閉殻しているという。閉殻した電子配置をとるネオン原子は、^アを18個もつ^イ原子と同じ^カ元素(18族)に分類され、反応性が乏しく他の元素と化合物をつくりにくい。ネオン原子より^アが1個少ない^キ原子の最外殻電子数は、^ハ個であり、電子を1個取り込んで容易に一価の陰イオンになる。反対に、^ク原子は容易に電子を1個放出して一価の陽イオンになる。

- 空欄^ア~^キに適切な語句を、^イ~^ロに適切な数字を記せ。
- 天然に安定に存在する塩素原子には、相対質量35.0の³⁵Clと、相対質量37.0の³⁷Clの2種類の同位体が存在する。それぞれの存在比を実験により求めたところ、³⁵Clが79.8%、³⁷Clが20.2%であった。次の問い(a)、(b)に答えよ。
 - 実験結果に基づいて、塩素の原子量を有効数字3桁で答えよ。 []
 - 天然に安定に存在する水素原子には、¹Hと²Hの2種類の同位体が存在する。天然には質量の異なる塩化水素分子HClが何種類存在することになるか。 []種類
- マグネシウム原子及びカルシウム原子は、容易に電子を2個放出して二価の陽イオンになる。①マグネシウムイオンのL殻、②カルシウムイオンのM殻に収容されている電子数を記せ。 ①[] ②[]

8 [2011 関西大]

原子の構造に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(カ)から一つ選べ。 []

- 陽イオンになりやすい原子ほど、最外殻に配置された電子の数が多い。
- 元素のうちで、その原子の最外殻に8個の電子が入っているものは、反応性に乏しい。
- すべての原子の最外殻電子は、価電子とよばれる。
- 原子は、原子核とそれと同じ質量をもつ何個かの電子から構成されている。
- すべての原子核は、何個かの陽子とそれと同数の中性子で構成されている。
- 原子の大きさは、原子核の大きさにほぼ等しい。

9 [2005 センター化学IB(1997~2005)]

ヘリウム原子に関する記述として正しいものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 []

- ヘリウム原子核の質量は、ヘリウム原子の質量の $\frac{1}{2}$ である。
- ヘリウム原子核の構成は、水素原子(¹H)の原子核2個分と同じである。
- ヘリウム原子の電子はM殻に入っている。
- ヘリウム原子の電子が入っている電子殻は、電子2個で満たされている。
- ヘリウム原子の大きさは、ネオン原子に比べて大きい。

10

次の文章を読み、下の問いに答えよ。

周期表は、ロシアの化学者^①によって初めてつくられた。当時知られていた約60種の元素を^②の順に並べ、酸素や塩素と結合してできる物質の組成などの性質が周期的に変化する法則、すなわち^③を見だし、性質が似た元素が同じ列にくるように配列した周期表をつくった。現在の周期表では、元素を^④の順に配列している。

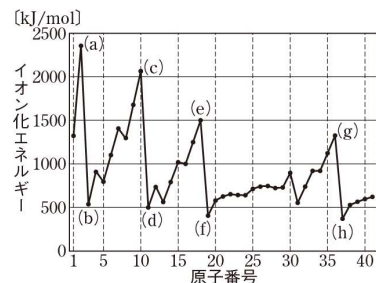
元素は、周期表の第^⑤周期以降に現れる3~^⑥族の^⑦元素と、

残りの^⑧元素に分類することができる。ヘリウムを除く^⑧元素では、^④の増加とともに、^⑧の数が周期的に変化し、その数は^⑧番号の一位の数と一致している。

- 文章中の[□]に、適切な語句または数字を入れよ。
- 第5周期の1族元素の原子番号はいくつか。次の中から選べ。 []
26 35 37 39 43

11 [2016 長崎大]

図は、原子のイオン化エネルギー(第一イオン化エネルギー)を原子番号順に示したものである。



問1 元素(a)、(c)、(e)、(g)では、イオン化エネルギーが極大値を示している。

- 元素(a)、(c)、(e)、(g)の元素記号を記せ。
(a)[] (c)[]
(e)[] (g)[]
- これらの元素で、イオン化エネルギーが極大値を示す理由として正しいものを選べ。 []
(ア) 価電子の数が2個であり、安定な電子配置を示すため。
(イ) 価電子の数が2個であり、不安定な電子配置を示すため。
(ウ) 価電子の数が1個であり、不安定な電子配置を示すため。
(エ) 価電子の数が0個であり、安定な電子配置を示すため。
(オ) 価電子の数が0個であり、不安定な電子配置を示すため。

問2 元素(c)の原子と同じ電子配置を示す二価の陽イオンと一価の陰イオンのイオン式をそれぞれ記せ。 二価の陽イオン[] 一価の陰イオン[]

問3 元素(b)、(d)、(f)、(h)では、イオン化エネルギーが極小値を示している。

- 元素(b)、(d)、(f)、(h)は、水素Hと同族に属するが、これらのうち、水素H以外の元素は何と呼ばれるか。 []
- 元素(b)と(h)の名称を答えよ。
(b)[] (h)[]
- 元素(d)に関する次の記述(ア)~(オ)のうち、正しいものを1つ選べ。 []
(ア) 周期表の第2周期に属し、N殻に最外殻電子を1個もつ。
(イ) 元素(d)の炎色反応は、赤紫色を示す。
(ウ) 単体は、強い酸化力を示す。
(エ) 単体は、そのイオンを含む水溶液を電気分解して得られる。
(オ) 単体は、常温の水と激しく反応し、水素を発生する。

12 [2015 秋田大]

- 表は、元素の周期表の一部である。この表に関する設問に答えよ。
- (ア) および (イ) に入る元素をそれぞれ元素記号で記せ。(ア) [] (イ) []
 - 1 族 (H を除く) および 17 族の元素は他の元素と区別して特に何とよばれるか、その名称をそれぞれ記せ。
1 族 [] 17 族 []
 - この周期表において省略されている元素のうち、3~11 族に属する元素は何とよばれるか、その元素群の名称を記せ。 []
 - 2 族 および 15 族の元素の価電子数をそれぞれ記せ。2 族 [] 15 族 []
 - 第 2 周期元素のうち金属元素であるものをすべて元素記号で記せ。 []
 - 第 3 周期の元素の中で単体の沸点が最も低いものは何か、元素記号で記せ。 []
 - 第 2 周期の元素の中でイオン化エネルギーが最も小さい元素と最も大きい元素は何か、それぞれを元素記号で記せ。
最も小さい元素 [] 最も大きい元素 []
 - 第 3 周期の元素の中で電気陰性度が最も小さい元素と最も大きい元素は何か、それぞれを元素記号で記せ。最も小さい元素 [] 最も大きい元素 []
 - Al 原子の K 殻、L 殻、M 殻の各電子殻に配置されている電子の数を記せ。
K 殻 [] L 殻 [] M 殻 []
 - Li および F が安定な単原子イオンになるとき、同じ電子配置となる原子をそれぞれ元素記号で記せ。
Li⁺ [] F⁻ []

周期 \ 族	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H							He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	(ア)	Ga	Ge	As	Se	(イ)	Kr

13 [2016 センター化学 (2015~)]

図に示した周期表の元素ア〜サに関する記述として誤りを含むものを、下の ①〜⑤のうちから 1 つ選べ。 []

周期 \ 族	1	2	3~12	13	14	15	16	17	18
1									
2				ア	イ				
3		ウ		エ	オ	カ	キ	ク	
4		ケ						コ	
5								サ	

- アは非金属元素であり、エは金属元素である。
- イの単体は、オの単体と同じような原子配列をした共有結合の結晶となりうる。
- ウおよびケの硫酸塩は、どちらも水に難溶性である。
- カおよびキの酸化物を水に加えると、いずれの場合も酸性水溶液が得られる。
- ク、コ、サのそれぞれと銀のみからなる 1:1 の組成の化合物は、いずれも水に難溶性である。

14 [2015 上智大]

周期表の 17 族元素に関する次の文章を読み、[A]~[D] に当てはまる語句を I 群の (a)~(f) からそれぞれ一つ選べ。同じ選択肢を何度用いてもよい。また、[ア] と [イ] それぞれに当てはまる化合物を II 群の (a)~(d) からすべて選べ。

ハロゲンの単体はいずれも二原子分子からなり、^A[] である。ハロゲン元素は、原子番号が大きくなるにつれて以下の傾向を示す。

- 単体の酸化力は ^B[]。
 - 原子の電気陰性度は ^C[]。
 - 一価の陰イオンのイオン半径は ^D[]。
- また、ハロゲン化水素の水溶液では、^E[] は強酸であり、^F[] は弱酸である。
- I 群: (a) 大きくなる (b) 小さくなる (c) 無色・無毒 (d) 無色・有毒
(e) 有色・無毒 (f) 有色・有毒
- II 群: (a) 塩酸 (塩化水素酸) (b) 臭化水素酸 (c) フッ化水素酸
(d) ヨウ化水素酸

15 [2016 千葉大]

化学結合は、原子やイオンが集まって分子や結晶をつくるときに生じる原子やイオンの結びつきのことである。^A[] 結合は、陽イオンと陰イオンが静電的な引力で結びついた結合をいう。^B[] 結合は、非金属元素の原子どうしが価電子を出しあっている。 ^C[] 結合は、分子や陰イオンを構成している原子が他の陽イオンに非共有電子を提供してできる。^D[] 結合では、価電子が特定の原子間ではなく、すべての原子間を移動できる。このような価電子を ^E[] とよぶ。

- [ア]~[オ] に当てはまる適切な語句を書け。
- 金属の性質を三つ述べよ。
[]
[]
[]

16 [1994 高知女子大]

共有結合性物質の構造を表示する方法には、(1) 結合のみを線で表す方法 (構造式) と (2) 価電子を点で表示する方法 (電子式) とがある。以下に示す化合物を構造式および電子式で書き表せ。

- (ア) 水 (イ) アンモニア (ウ) 二酸化炭素 (エ) 窒素
- (ア) [] , [] (イ) [] , []
(ウ) [] , [] (エ) [] , []

17 [2015 筑波大]

共有結合している原子間で、原子が結合に関わる電子を引き寄せる度合いを表したものを、電気陰性度という。アメリカのマリケンは、電気陰性度を以下の式で定義した。

$$\text{電気陰性度} = \frac{A + B}{2}$$

[A] は、原子から電子 1 個を取り去って、一価の陽イオンにするために必要なエネルギーである。一方、[B] は、原子が 1 個の電子を受け取って、一価の陰イオンになるときに放出するエネルギーである。同一周期では ^x[] 族の元素の [A] が最も大きい。また、[A] が小さな原子ほど ^y[] になりやすく、[B] が大きな原子ほど ^z[] になりやすい。さらに、^x[] 族の元素を除くと、一般に、電気陰性度は周期表の ^y[] にある元素ほど大きい。

2 原子間の共有結合において、電子が偏って存在することを (a) 結合の極性という。N₂ や I₂ は、結合に極性がない無極性分子である。このような無極性分子にも、弱い分子間力が働き、分子結晶を形成する。この弱い分子間力を (b) [] という。

- 問 1 [A]~[C] に当てはまる適切な語句を記せ。
- 問 2 ^x[] に当てはまる適切な数字を記せ。
- 問 3 [ア]~[ウ] に当てはまる適切な語句を次の ①~⑩ から 1 つ選べ。
① 左上 ② 左下 ③ 中央 ④ 右上 ⑤ 右下
⑥ 気体 ⑦ 液体 ⑧ 固体 ⑨ 陽イオン ⑩ 陰イオン
- 問 4 下線部 (a) に関して、同じ三原子分子でも、CO₂ は無極性分子であり、H₂O は極性分子である。その理由を 70 字以内で述べよ。
[]

18 [2015 センター化学基礎 (2015~)]

炭素原子と他の原子との単結合の極性が最も大きいものを、電気陰性度の差を考慮して、次の ①~⑤のうちから一つ選べ。 []

- ① C-N ② C-O ③ C-F ④ C-Cl ⑤ C-Br

19 [2016 明治薬科大]

- 水素結合に関する次の記述のうち、正しいものを2つ選べ。 []
- ① 水素分子における水素原子間の共有結合のことである。
 - ② 水素分子間にはたらく弱い相互作用のことである。
 - ③ 水素結合はイオン結合より弱いが、ファンデルワールス力より強い。
 - ④ 水分子の水素原子間にはたらく結合である。
 - ⑤ メタンの分子間において強くはたらく相互作用である。
 - ⑥ 水が硫化水素よりも沸点が高いのは、水素結合に起因する。
 - ⑦ エタンがメタンよりも沸点が高いのは、水素結合に起因する。
 - ⑧ ドライアイスでは、二酸化炭素分子が互いに水素結合している。

20 [2015 センター化学基礎(2015~)]

- 分子全体の立体的な形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 塩化水素は、直線形である。
 - ② 水は、折れ線形である。
 - ③ アンモニアは、正三角形である。
 - ④ メタンは、正四面体形である。
 - ⑤ 二酸化炭素は、直線形である。

21

- 次の文の [] に適する記号、語を記入せよ。
- 塩化ナトリウムの結晶では、ナトリウム原子が^ア[]殻の電子を失って^イ[]と同じ電子配置をもつNa⁺と、塩素原子が^ウ[]殻に電子を受け入れて^エ[]と同じ電子配置をもつCl⁻とが交互に並んで、Na⁺とCl⁻とが^カ[]的な引力によって結び付けられ、互いに接している。このような結合を^キ[]結合とよぶ。塩化ナトリウムの結晶には電気伝導性が^ク[]。

22 [2016 センター化学基礎(2015~)]

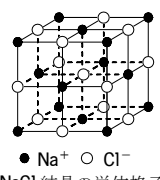
- イオン結晶の性質の記述として誤りを含むものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 []
- ① 融点の高いものが多い。
 - ② 電気をよく通す。
 - ③ 硬いが、割れやすくもろい。
 - ④ 結晶中では、陽イオンと陰イオンが規則正しく並んでいる。
 - ⑤ 水に溶かすと、陽イオンと陰イオンに電離する。

23

次の陽イオンと陰イオンとを組み合わせることができる化合物の化学式を書き、かつ、その物質名を書け。

陽イオン \ 陰イオン	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻ (炭酸イオン)	PO ₄ ³⁻ (リン酸イオン)
K ⁺	(ア) []	(イ) []	(ウ) []
Mg ²⁺	(エ) []	(オ) []	(カ) []
Al ³⁺	(キ) []	(ク) []	(ケ) []

24 [2008 九州産業大]

- 次の記述を読んで、後の各問いに答えよ。
- ナトリウム原子は最外殻に1個の電子をもつ。この電子のことを^(a)[]という。電子1個を失うとNa⁺になり、その電子配置はネオン原子と同じである。一方、塩素原子は最外殻に7個の電子をもち、電子1個を受け取ってCl⁻になる。その電子配置は^(b)[]原子と同じである。
- 陽イオンと陰イオンは^(c)[]で結びつく。このような結合をイオン結合といい、多数の陽イオンと陰イオンが規則正しく配列してできた結晶をイオン結晶という。右上図に、NaCl結晶の単位格子を示す。
- 

- (1) 文中の(a)~(c)に入る最も適切な語句を次の語群から一つ選び、記号で答えよ。
(イ) 自由電子 (ロ) 価電子 (ハ) 陽子 (ニ) フッ素
(ホ) 酸素 (ヘ) イオウ (ト) アルゴン (チ) クーロン力
(リ) ファンデルワールス力 (ヌ) 電子親和力
- (2) 図に示したNaCl結晶の単位格子中に含まれるNa⁺の数は何個か、答えよ。 []個
- (3) 次の記述のうち、イオン結晶の特徴を表した文はどれか。最も適切なもの一つを選び、記号で答えよ。 []
(イ) 結合力が弱いので、融点や沸点が低い。
(ロ) 展性・延性が大きいので薄い箔に広げたり、引き延ばして細線にできる。
(ハ) 結合力が強く、融点が高く、溶媒に溶けにくい。
(ニ) 結晶状態では電気を通さないが、水溶液や液体の状態にすると電気を通す。
(ホ) 結合力が弱く、温度を上げると分子に分かれる。

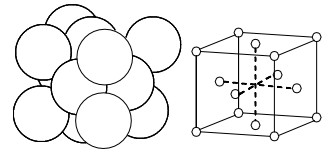
25 [1995 中央大]

次の文章の空欄(A)~(E)に適切な語を入れよ。

金属の固体は、原子が規則正しく配列して、^A()立方格子や、より充てん率(つまり具合)の高い^B()立方格子などの結晶格子を構成している。このような金属結晶では、原子の間を動きまわっている^C()により結合力が生じている。金属は、電気や^D()を伝えやすく、延性や展性に富み、融点は共有結合の結晶に比べて^E()ものが多い。

26 [1996 センター化学(1992~1996)]

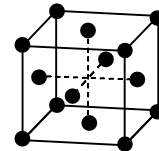
銀は図に示すように、面心立方格子(最密構造)からなる結晶をつくる。図の立方体の一边の長さは原子の半径の何倍になるか。最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 []倍



- ① $\frac{2}{\sqrt{3}}$
- ② $\sqrt{2}$
- ③ 2
- ④ $\frac{4}{\sqrt{3}}$
- ⑤ $2\sqrt{2}$
- ⑥ $2\sqrt{3}$

27 [2017 センター化学(2015~)]

図のような面心立方格子の結晶構造をもつ金属の原子半径を r [cm]とする。この金属結晶の単位格子一边の長さ a [cm]を表す式として最も適当なものを、下の①~⑥のうちから一つ選べ。 []cm

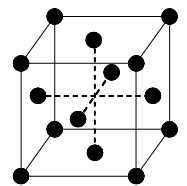


- ① $\frac{4\sqrt{3}}{3}r$
- ② $2\sqrt{2}r$
- ③ $4r$
- ④ $\frac{2\sqrt{3}}{3}r$
- ⑤ $\sqrt{2}r$
- ⑥ $2r$

28 [1995 高知大]

金属銅の結晶構造は面心立方格子からなっている。以下の設問に答えよ。ただしアボガドロ数は 6.0×10^{23} とする。Cu=63.0

- (1) 右図は面心立方格子の単位格子である。この立方体の中には何個の原子が存在することになるか。 []個
- (2) 原子1個の質量はいくらか。 []g
- (3) この単位格子の1辺の長さは 3.6×10^{-8} cmである。このときの密度はいくらか。 []g/cm³



29 [2006 摂南大]

単体の炭素として古くから知られているものに、結晶状のダイヤモンドと黒鉛がある。そのほかに、木炭、カーボンブラックなどのように、はっきりした結晶状の外観を示さないア[]炭素がある。ダイヤモンドは最も硬い無色透明な結晶で、融点が高く、電気伝導性がない。また、ダイヤモンドでは炭素原子がとりのA[]個の炭素原子とイ[]を形成し、価電子B[]個がすべて原子間のイ[]に使われている。一方、黒鉛では、価電子C[]個が平面をつくるイ[]に使われ、D[]個の価電子は平面内を動きまわることができる。黒鉛はその平面が、E[]に重なっており、光沢のある黒色の結晶で、電気伝導性がよい。ア[]炭素の活性炭は、F[]で表面積が大きく、種々の物質を吸着する力が強いので、脱臭剤や吸着剤に用いられている。最近、分子式がC₆₀、C₇₀などのG[]の分子からなる炭素のH[]が発見され、フラーレンとよばれ、いろいろ興味ある性質が調べられている。

- (1) ア[]～カ[]に該当する語句をそれぞれ(a)～(j)から選べ。
 (a) イオン結合 (b) 円盤状 (c) 球状 (d) 共有結合 (e) らせん状
 (f) 層状 (g) 多孔質 (h) 同位体 (i) 同素体 (j) 無定形
- (2) A[]～D[]に該当する数字をそれぞれ(a)～(f)から選べ。必要があれば繰り返し使用してよい。
 (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3 (e) 4 (f) 5

30

- 次の各問に答えよ。
 (1) 表の空欄に最も適する語句を語群の中から選び、記号で答えよ。同じ記号を何度選んでもよい。
- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| (ア[]) | (イ[]) | (ウ[]) | (エ[]) | (オ[]) |
| (カ[]) | (キ[]) | (ク[]) | (ケ[]) | (コ[]) |
| (サ[]) | (シ[]) | (ス[]) | (セ[]) | (ソ[]) |

結晶の種類	金属結晶	イオン結晶	分子結晶	共有結合の結晶
融点と沸点の特徴	多様	高い	多様	(ア)
融解液は電気を通すか	(イ)	(ウ)	(エ)	
機械的性質	(オ)	(カ)	(キ)	一般に非常に硬い
構成粒子間の結合	(ク)	(ケ)	(コ)	(サ)
化学式	(シ)	(ス)	(セ)	(ソ)

- [語群] (a) 低い (b) 高い (c) 電気を通す (d) 電気を通さない
 (e) 展性・延性に富む (f) やわらかくて砕けやすい (g) 硬くてろい
 (h) ファンデルワールス力 (i) 電子対の共有による結合
 (j) 自由電子による結合 (k) 静電的な引力
 (l) 組成式 (m) 分子式
- (2) 結晶①～④に分類されるものをA群の中からすべて選び、化学式(組成式あるいは分子式)で書け。
 ① 金属結晶 ② イオン結晶 ③ 分子結晶 ④ 共有結合の結晶

①[] ②[]
 ③[] ④[]

[A群] 塩化ナトリウム ドライアイス ダイヤモンド ヨウ素 ナトリウム
 氷 二酸化ケイ素 炭酸カルシウム 銅

31

- 次の各問に答えよ。
 (1) 文中の空欄ア[]～カ[]にあてはまる語句を、A[]～C[]にあてはまる数値を記せ。
 水は、水素原子と酸素原子がア[]結合してできた分子で、両構成原子のイ[]の差が大きく、分子の形状は折れ線形であるため、水分子はE[]をもつ。水分子中の酸素原子に結合した水素原子はわずかに正電荷を帯びており、隣接する水分子の酸素原子のF[]に近づいてG[]結合を形成する。
 氷の結晶中では、1個の水分子は他のA[]個の水分子と方向性のあるオ[]結合することによってカ[]構造をとっている。このとき、1個の酸素原子はB[]個の水素原子とア[]結合し、C[]個の水素原子とオ[]結合している。
- (2) 氷が融けて水になると体積が減少する。この理由を簡潔に述べよ。

[]

32 [2015 信州大]

原子量は¹²C=12を基準に決められている。天然に存在する炭素は、主に¹²Cと¹³Cとからなり、¹⁴Cはごく微量で無視できる。これらは同位体とよばれる。通常、炭素の原子量がC=12.011と記されていることから考えると、炭素原子1000個中には、¹²C、¹³Cはそれぞれ何個ずつ存在していることになるか。ただし、¹³Cの相対質量は13として計算してよい。
¹²C[]個 ¹³C[]個

33

- 次の問に答えよ。
 (1) 次の分子の分子量を求めよ。
 (ア) 窒素N₂ [] (イ) 二酸化炭素CO₂ []
 (ウ) 斜方硫黄S₈ [] (エ) ショ糖C₁₂H₂₂O₁₁ []
- (2) 次の物質の式量を求めよ。ただし、Cu=64とする。
 (ア) 酸化マグネシウムMgO []
 (イ) 塩化カルシウムCaCl₂ []
 (ウ) 炭酸アンモニウム(NH₄)₂CO₃ []
 (エ) 硫酸銅(II)五水和物CuSO₄・5H₂O []
 (オ) 硫酸カリウムアルミニウム十二水和物AlK(SO₄)₂・12H₂O []

34

- 次の気体を軽いものから順に並べよ。 []
 (ア) メタンCH₄ (イ) エチレンC₂H₄ (ウ) アセチレンC₂H₂
 (エ) 二酸化炭素CO₂ (オ) 塩化水素HCl

35 [2013 岡山理科大]

- ある元素Aの単体0.90gを酸素中で完全に燃焼させたところ、この元素の酸化物AO₂が3.30g得られた。(O=16)
 (1) 下線部の燃焼に最低限必要な酸素O₂の物質量[mol]を求めよ。 []mol
 (2) 元素Aの原子量はいくらか。 []

36 [2013 センター化学I (2006～2015)]

- 原子量が55の金属Mの酸化物を金属に還元したとき、質量が37%減少した。この酸化物の組成式として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。O=16
 []
 ① MO ② M₂O₃ ③ MO₂ ④ M₂O₅ ⑤ MO₃ ⑥ M₂O₇

37 [2017 センター化学基礎(2015～)]

- 分子量Mの物質1g中の分子の個数をNとしたとき、分子量18の物質100g中にある分子の個数を表す式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 $\frac{100N}{18M}$ ② $\frac{100M}{18N}$ ③ $\frac{100MN}{18}$
 ④ $\frac{18N}{100M}$ ⑤ $\frac{18M}{100N}$ ⑥ $\frac{18MN}{100}$

38 [2016 センター化学(2015～)]

- ある金属Mの単体の密度は7.2g/cm³であり、その1.0cm³には8.3×10²²個のM原子が含まれている。このとき、Mの原子量として最も適当な数値を、次の①～⑦のうちから1つ選べ。ただし、アボガドロ定数は6.0×10²³/molとする。 []
 ① 7.2 ② 23 ③ 27 ④ 39 ⑤ 52 ⑥ 55 ⑦ 72

39 [2001 センター化学I A(1997～2006)]

- 1モル(mol)あたりの質量が最も大きい物質を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。
 []
 ① オゾン(O₃) ② 水(H₂O) ③ 二酸化炭素(CO₂)
 ④ 二酸化窒素(NO₂) ⑤ メタノール(CH₃OH)

40 [2012 センター化学 I (2006~2015)]

ある元素 M の単体 1.30 g を空气中で強熱したところ、すべて反応して酸化物 MO が 1.62 g 生成した。M の原子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。O=16 []

① 24 ② 48 ③ 52 ④ 56 ⑤ 65

41 [2016 星薬科大]

次の [] 内に入る数値を、有効数字 2 桁で求めよ。
 H=1.0, Li=6.9, C=12, O=16, I=127, $N_A=6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$

(1) 3.0×10^{24} 個のリチウム原子の質量は [] g である。
 (2) 標準状態で 28.0 L の二酸化炭素の質量は [] g である。
 (3) 18 g のダイヤモンドに含まれる炭素原子は [] 個である。
 (4) 356 g のヨウ素単体に含まれるヨウ素原子は [] 個である。
 (5) エタノール 0.50 mol を完全燃焼させたときに生成する水の物質量は [] mol である。
 (6) ベンゼン 31.2 g を完全燃焼させたときに生成する二酸化炭素の体積は、標準状態で [] L である。

42 [2017 センター化学基礎 (2015~)]

物質の量に関する記述として誤りを含むものを、次の ①~④ のうちから一つ選べ。
 (H=1.0, He=4.0, C=12, O=16, Na=23, Cl=35.5) []

① 0℃, 1.013×10^5 Pa において、4 L の水素は 1 L のヘリウムより軽い。
 ② 16 g のメタンには水素原子が 4.0 mol 含まれている。
 ③ 水 100 g に塩化ナトリウム 25 g を溶かした水溶液の質量パーセント濃度は 20% である。
 ④ 水酸化ナトリウム 4.0 g を水に溶かして 100 mL とした水溶液のモル濃度は 1.0 mol/L である。

43 [2009 愛媛大]

床面積 10.0 m²、高さ 2.24 m の空の直方体の部屋が標準状態に保たれている。この部屋の空気中には二酸化炭素が何 g 存在するか。有効数字 2 桁で答えよ。ただしこの部屋において気体は理想気体としてふるまい、空気中の二酸化炭素の体積百分率を 0.0380% (380 ppm) とする。C=12, O=16 []

44 [2002 センター化学 I B (1997~2005)]

ネオンとアルゴンの混合気体がある。この気体の密度は標準状態で 1.34 g/L であった。この気体中のネオンとアルゴンの物質量の比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 3:1 ② 2:1 ③ 1:1 ④ 1:2 ⑤ 1:3

45 [2015 センター化学基礎 (2015~)]

質量パーセント濃度が 20% の硝酸カリウム KNO₃ 水溶液のモル濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を、次の ①~⑥ のうちから一つ選べ。ただし、溶液の密度は 1.1 g/cm³ である。(N=14, O=16, K=39) [] mol/L

① 0.20 ② 0.22 ③ 1.0 ④ 1.1 ⑤ 2.0 ⑥ 2.2

46 [2015 関西大]

次の文の [] に入れるのに最も適当なものを一つ選べ。
 質量 w_A [g] の溶質 A と質量 w_S [g] の溶媒 S からなる密度 ρ [g/cm³] の溶液がある。なお、この溶液中の A の物質量は n_A [mol] である。このとき、A のモル濃度 c_A [mol/L] と A の質量パーセント濃度 M_A [%] の関係は、 $c_A = [] \times M_A$ である。 []

(ア) $\frac{\rho n_A}{w_A}$ (イ) $\frac{10\rho n_A}{w_A}$ (ウ) $\frac{100\rho n_A}{w_A}$ (エ) $\frac{\rho n_A}{w_S}$ (オ) $\frac{10\rho n_A}{w_S}$
 (カ) $\frac{100\rho n_A}{w_S}$ (キ) $\frac{\rho n_A}{w_A + w_S}$ (ク) $\frac{10\rho n_A}{w_A + w_S}$ (ケ) $\frac{100\rho n_A}{w_A + w_S}$

47 [2015 センター化学 (2015~)]

質量パーセント濃度 10%、密度 d [g/cm³] の溶液が V [L] ある。溶質のモル質量が M [g/mol] であるとき、この溶液のモル濃度は何 mol/L か。モル濃度を求める式として正しいものを、次の ①~⑥ のうちから一つ選べ。 [] mol/L

① $\frac{100dV}{M}$ ② $\frac{100d}{M}$ ③ $\frac{1000d}{M}$
 ④ $\frac{1000dV}{M}$ ⑤ $\frac{d}{10M}$ ⑥ $\frac{dV}{10M}$

48 [2007 センター化学 I (2006~2015)]

9.2 g のグリセリン C₃H₈O₃ を 100 g の水に溶解させた水溶液は、25℃ で密度が 1.0 g/cm³ であった。この溶液中のグリセリンのモル濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を、次の ①~⑥ のうちから一つ選べ。H=1.0, C=12, O=16 [] mol/L

① 0.00092 ② 0.0010 ③ 0.0011 ④ 0.92 ⑤ 1.0 ⑥ 1.1

49 [2015 センター化学 (2015~)]

0℃, 1.013×10^5 Pa で 560 mL の塩化水素を純水に溶かし、塩酸 50 mL をつくった。この塩酸のモル濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を、次の ①~⑥ のうちから一つ選べ。 [] mol/L

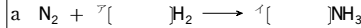
① 0.025 ② 0.050 ③ 0.25 ④ 0.50 ⑤ 2.5 ⑥ 5.0

50

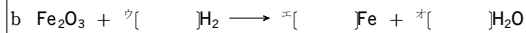
次の値を求めよ。
 (1) 塩化カリウムは 40℃ の水 100 g に 40.0 g 溶ける。この飽和水溶液の濃度を質量パーセント濃度で表せ。 [] %
 (2) 20℃ における塩化ナトリウムの飽和水溶液の質量パーセント濃度は、26.5% である。この温度で塩化ナトリウムの水 100 g に対する溶解度はいくらか。 []

51 [2000 センター化学 I A (1997~2006)]

次の化学反応式 a と b において、係数が空欄で示してある。これらの空欄に入れる数値の組合せとして正しいものを、それぞれの解答群 ①~④ のうちから一つずつ選べ。
 a [] N₂ + γ [] H₂ \longrightarrow γ [] NH₃
 a [], b []



	ア	イ
①	2	2
②	2	3
③	3	2
④	3	1



	ウ	エ	オ
①	2	2	3
②	3	2	3
③	3	4	6
④	6	4	6

52

次の変化を化学反応式で表せ。
 (1) 塩化ナトリウム水溶液に硝酸銀 AgNO₃ 水溶液を加えると、硝酸ナトリウム NaNO₃ と塩化銀 AgCl を生じる。 []
 (2) エタン C₂H₆ を完全燃焼させると、二酸化炭素と水を生じる。 []
 (3) 過酸化水素水に MnO₂ (触媒) を加えると酸素を発生する。 []

[] 触媒は通常、化学反応式に入れない。

53

次の反応によって生じる物質を考え、化学反応式で表せ。

- (1) 亜鉛を希硫酸に入れる。
[]
- (2) 酸化銅(II) CuO を水素 H_2 で還元する。
[]

54 [2017 センター化学(2015～)]

酸化マンガン(IV) 1.74 g がすべて濃塩酸と反応したときに生じる無極性分子の気体の体積は、 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で何 L か。最も適当な数値を、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。(H=1.0, O=16, Cl=35.5, Mn=55) [] L

- ① 0.22 ② 0.45 ③ 0.67 ④ 0.90
⑤ 1.1 ⑥ 1.3 ⑦ 2.2 ⑧ 4.5

55 [2017 センター化学基礎(2015～)]

トウモロコシの発酵により生成したエタノール $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ を完全燃焼させたところ、 44 g の二酸化炭素が生成した。このとき燃焼したエタノールの質量は何 g か。最も適当な数値を、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。(H=1.0, C=12, O=16) [] g

- ① 22 ② 23 ③ 32
④ 44 ⑤ 46 ⑥ 64

56 [2012 センター化学 I (2006～2015)]

質量パーセント濃度 3.4% の過酸化水素水 10 g を少量の酸化マンガン(IV)に加えて、酸素を発生させた。過酸化水素が完全に反応すると、発生する酸素の体積は標準状態で何 L か。最も適当な数値を、次の ①～⑥ から一つ選べ。原子量は H=1.0, O=16 とする。 []

- ① 0.056 L ② 0.11 L ③ 0.22 L ④ 0.56 L ⑤ 1.1 L ⑥ 2.2 L

57 [2015 センター化学 I (2006～2015)]

常温、常圧で、 150.0 mL の酸素がある。放電によって、その一部をオゾンに変化させたところ、全体の体積が 144.0 mL になった。何 % の酸素がオゾンに変化したことになるか。最も適当な数値を、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。ただし、反応の前後で温度と圧力は変わらないものとする。 [] %

- ① 4.0 ② 6.0 ③ 8.0 ④ 9.0 ⑤ 12 ⑥ 18

58 [2015 センター化学基礎(2015～)]

1 mol のプロパン C_3H_8 を完全燃焼させた。このとき、 $a \text{ mol}$ の酸素が消費され、 $b \text{ mol}$ の二酸化炭素と $c \text{ mol}$ の水が生成した。数値 ($a \sim c$) 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。 []

	a	b	c
①	5	3	4
②	10	3	4
③	5	3	8
④	10	6	4
⑤	5	6	8
⑥	10	6	8

59 [2015 順天堂大]

次の金属のうち、同じ質量で十分量の塩酸を加え水素を発生させたとき、最も多量の水素を発生する金属はどれか。正しいものを ①～⑤ のうちから一つ選べ。Na=23, Mg=24, Al=27, Fe=56, Zn=65 []

- ① ナトリウム ② アルミニウム ③ 亜鉛 ④ マグネシウム ⑤ 鉄

60 [1996 関西大]

化学の基本法則である次の(1)～(5)によって説明できる最も適当な実験事実または事象を一例ずつ [解答群] から選び、その記号を記せ。

- (1) 気体反応の法則 []

- (2) 電離説 []
(3) 定比例の法則 []
(4) アボガドロの法則 []
(5) 質量保存の法則 []

[解答群]

(ア) 水素と酸素が反応して水蒸気が生成するとき、反応に関与したそれらの体積比は、同温、同圧で $2:1:2$ である。

(イ) エタノール、黒鉛及び水素の燃焼熱のデータを用いて、エタノールの生成熱が計算できた。

(ウ) 物質 A 5.0 g と物質 B 2.0 g とを反応させると、物質 C のみが 7.0 g 生成した。このとき、物質 A と物質 B は、まったく残っていなかった。

(エ) 水素および酸素のそれぞれ 1 mol の体積は、標準状態でいずれも 22.4 L であった。

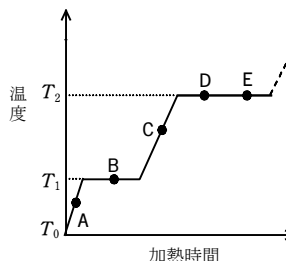
(オ) 可逆反応が平衡に達しているとき、その条件を変えると条件の変化を緩和する方向に平衡が移動した。

(カ) 濃度 1 mol/L の食塩水は、 1 mol/L のショ糖水溶液よりも低温で凝固した。

(キ) 酢酸メチルエステルの成分元素の質量比は、つねに C : H : O = $18 : 3 : 16$ である。

61 [2016 センター化学基礎(2015～)]

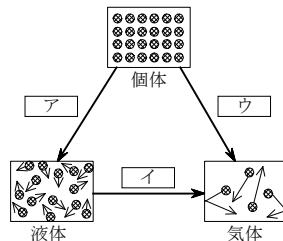
温度 T_0 の固体の水(氷)を 1 気圧 ($1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) のもとで、完全に気体になるまで加熱した。図のグラフは、このときの加熱時間と温度との関係を示している。図に関する記述として誤りを含むものを、下の ①～⑥ のうちから一つ選べ。 []



- ① 点 A では、液体は存在しない。
② 温度 T_1 は、融点である。
③ 点 B では、固体と液体が共存している。
④ 点 C では、蒸発は起こらない。
⑤ 温度 T_2 は、沸点である。
⑥ 点 D～点 E の間では、液体の体積は次第に減少する。

62 [2001 センター化学 I A(1997～2006)]

下図は物質の状態変化を表している。図中の空欄「ア」～「ウ」に入れる語の組合せとして最も適当なものを、下の ①～⑥ のうちから一つ選べ。 []



	ア	イ	ウ
①	融解	蒸発	溶解
②	融解	凝縮	昇華
③	融解	蒸発	昇華
④	凝固	凝縮	溶解
⑤	凝固	蒸発	溶解
⑥	凝固	凝縮	昇華

63 [2017 センター化学基礎(2015~)]

1種類の分子のみからなる物質の大気圧下での三態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 気体の状態より液体の状態のほうが分子間の平均距離は短い。
- ② 液体中の分子は熱運動によって相互の位置を変えている。
- ③ 大気圧が変わっても沸点は変化しない。
- ④ 固体を加熱すると、液体を経ないで直接気体に変化するものがある。
- ⑤ 液体の表面では常に蒸発が起こっている。

64

右図は、ある物質の三態の存在領域を曲線 OA, OB, OC で区切られた温度・圧力の範囲で示した状態図である。次の(1)~(5)の各問に答えよ。

(1) 領域 I, II, III での状態はそれぞれ何か。
I [], II [], III []

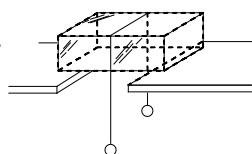
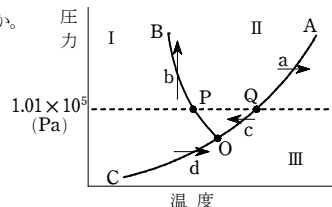
(2) 曲線 OA を何というか。
[]

(3) 点 P, Q の温度をそれぞれ何というか。
P [], Q []

(4) 状態変化 a, b, c, d に深く関連する現象を次の(ア)~(オ)の中から選べ。
a [], b [], c [], d []

- (ア) 水を加熱すると沸騰して水蒸気になる。
- (イ) アイススケートは氷の上でよくすべる。
- (ウ) 氷水を入れたコップの外側表面に水滴が多くつく。
- (エ) ヨウ素を入れた容器のふたを開けたままにするとヨウ素が減少している。
- (オ) 氷を加熱してもその温度は全部とけるまでは上がらない。

(5) 図のように両端におもりをつけた糸は、氷を切断することなく上端から下端へゆっくり通り抜ける。その理由を書け。



[]

65 [1996 センター化学(1992~1996)]

水素ガスを容積 1 L の容器に入れ、密封して 400 K に加熱したところ、圧力は $3.28 \times 10^5 \text{ Pa}$ となった。容器内の水素の質量は何 g か。最も適当な数値を、次の①~⑥のうちから一つ選べ。ただし、気体定数を $8.3 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

- ① 0.1 ② 0.2 ③ 1 ④ 2 ⑤ 10 ⑥ 20
- [] g

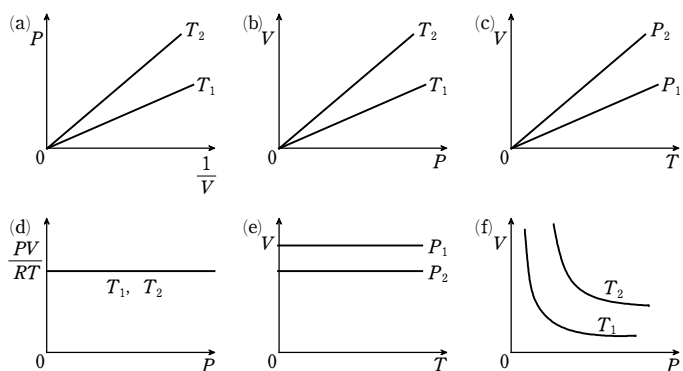
66 [2015 センター化学(2015~)]

27 °C, $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ で、体積一定の密閉容器をアルゴンで満たした。この容器内の温度を 177 °C に上げたとき、容器内の圧力は何 Pa か。最も適当な数値を、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 [] Pa

- ① 1.5×10^4 ② 6.7×10^4 ③ 1.0×10^5
- ④ 1.2×10^5 ⑤ 1.5×10^5 ⑥ 6.6×10^5

67 [2008 神戸学院大]

1 mol の理想気体の性質に関して、正しい関係を表しているグラフを次の(a)~(f)のうちから二つ選べ。ただし、 T は絶対温度、 P は圧力、 V は体積とし、 $T_1 > T_2$, $P_1 > P_2$ とする。 [], []



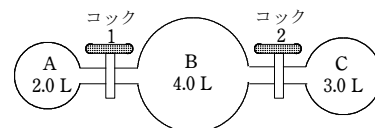
68

次の [] 内に数値または文字式を入れよ。

酸素(分子量 32) 8.0 g は a [] mol, 水素(分子量 2.0) 8.0 g は b [] mol である。一般に、モル質量が M [g/mol] の気体 m [g] は c [] mol であるから、これを気体の状態方程式の n に代入すると、 $pv = d$ [] RT ゆえに $M = \frac{mRT}{pv}$

69 [2007 いわき明星大]

図のように三つの容器 A~C がコックで連結されている装置がある。初め、コックはすべて閉じてあり、A には $2.4 \times 10^5 \text{ Pa}$ のアルゴン、B には $1.8 \times 10^5 \text{ Pa}$ のヘリウム、C には $1.4 \times 10^5 \text{ Pa}$ の酸素が入れている。



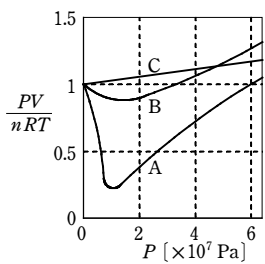
コック 1, 2 を開けた後について、次の問に答えよ。ただし、実験を通じて温度はすべて一定に保たれているものとし、コックおよび連結部の体積は無視できるものとする。

- (1) 装置内の分圧が最も大きい気体および最も小さい気体を、それぞれ答えよ。
最も大きい [], 最も小さい []
- (2) 装置内の気体の全圧を有効数字 2 桁で求めよ。 [] Pa

70 [2013 愛知教育大]

理想気体はあらゆる条件で気体状態であるが、実在気体は条件によっては凝縮や凝固が起きて液体や固体状態に変化してしまう。理想気体と実在気体を比較するために、図に、300 Kにおける3種類の気体 A, B, C について、 $Z = PV/(nRT)$ の値と P の関係を示す。ここで、圧力を P [Pa]、体積を V [L]、温度を T [K]、物質量を n [mol] とする。

($R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$)



問1 理想気体の状態方程式は、理想気体の性質に関して2つの仮定を設定して導かれている。2つの仮定を説明せよ。

[]

問2 Z の値は実在気体のふるまいが理想気体のふるまいからどれだけずれているかを表している。

(1) $2 \times 10^7 \text{ Pa}$ で、1 mol 当たりの体積が最も大きいものはどの気体か。 []

(2) $6 \times 10^7 \text{ Pa}$ で、気体 B の Z の値を 1.3 とすると、1 mol 当たりの体積は何 L になるか。有効数字 2 桁で計算せよ。 [] L

問3 気体 A と B では、圧力の増加とともに Z の値がいったん減少し、再び増加している。このようなふるまいを示す理由を述べよ。

[]

問4 気体 C では、気体 A と B とは異なり、圧力の増加とともに Z の値が単調に増加している。このようなふるまいを示す原因となる気体 C の性質を答えよ。

[]

問5 気体 A, B, C に該当するものをメタン、水素、二酸化炭素の中からそれぞれ選び、その理由を述べよ。

A [], B [], C []

理由 []

問6 実在気体のふるまいを理想気体のふるまいに近づけるためには、温度、圧力をどのような条件にすればよいと考えられるか。理由とともに述べよ。

条件 []

理由 []

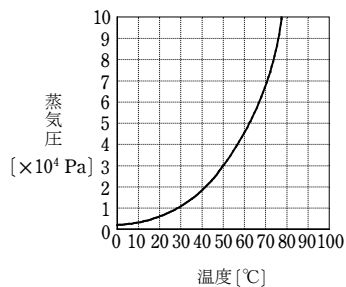
71 [2016 センター化学(2015~)]

理想気体と実在気体に関する記述として下線部に誤りを含むものを、次の ①~⑤のうちから1つ選べ。 []

- ① 理想気体では、物質量と温度が一定であれば、圧力を変化させても圧力と体積の積は変化しない。
- ② 理想気体では、体積一定のまま温度を下げると圧力は単調に減少する。
- ③ 理想気体では、気体分子自身の体積はないものと仮定している。
- ④ 実在気体は、常圧では温度が低いほど理想気体に近いふるまいをする。
- ⑤ 実在気体であるアンモニア 1 mol の体積が、標準状態において 22.4 L より小さいのは、アンモニア分子間に分子間力がはたらいているためである。

72 [2016 センター化学(2015~)]

図はエタノールの蒸気圧曲線である。容積 1.0 L の密閉容器に 0.010 mol のエタノールのみが入っている。容器の温度が 40 °C および 60 °C のとき、容器内の圧力はそれぞれ何 Pa か。圧力の値の組合せとして最も適当なものを、下の ①~⑦のうちから1つ選べ。ただし、気体定数は $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。また、容器内での液体の体積は無視できるものとする。 []



	40 °C での圧力 [Pa]	60 °C での圧力 [Pa]
①	1.8×10^4	2.3×10^4
②	1.8×10^4	2.8×10^4
③	1.8×10^4	4.5×10^4
④	2.3×10^4	2.3×10^4
⑤	2.3×10^4	2.8×10^4
⑥	2.6×10^4	2.8×10^4
⑦	2.6×10^4	4.5×10^4