

2 学期 中間試験 対策講習

中 1 甲陽物理化学

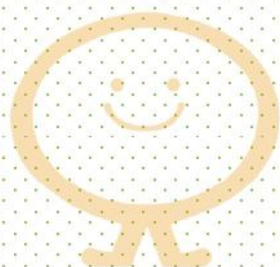
本教材は

化学「単体と化合物・同素体」「化学式と反応式」

の範囲から重要度の高い問題を集めています。

間違った問題は、本番では必ず解けるように解き直しを
してください。

※ 明日もこのテキストを使用しますので
忘れずにご持参ください。



STUDY COLLABO.

1

次の物質について、単体は A，化合物は B，混合物は C に分類せよ。

- | | |
|----------------|-----------|
| (1) 亜鉛 | [] |
| (2) 水蒸気 | [] |
| (3) 海水 | [] |
| (4) ドライアイス | [] |
| (5) 花こう岩 | [] |
| (6) 牛乳 | [] |
| (7) スクロース(ショ糖) | [] |
| (8) 塩酸 | [] |

2

次の物質どうしの組合せのうち、互いに同素体であるものを選べ。

- | | | |
|-----------------|------------|----------|
| (ア) 塩素とヨウ素 | (イ) 酸素とオゾン | (ウ) 銀と水銀 |
| (エ) 一酸化炭素と二酸化炭素 | (オ) 黒鉛と亜鉛 | (カ) 水と氷 |
- []

3

同素体に関する次の記述のうち、正しいものを選べ。

- (ア) 構成元素が同じで、融点と沸点が同じ物質どうしは同素体である。
- (イ) 単体でも化合物でも、同じ元素を含んでいて性質が同じものが同素体である。
- (ウ) 同じ元素の同素体どうしは、化学的性質が異なる。
- (エ) 同素体は純物質であるから、同じ元素からなる同素体どうしを混ぜても純物質である。
- (オ) 酸素とオゾン，黄リンと赤リンなどのように，1 種類の元素による同素体は，必ず二つずつ存在する。
- (カ) 気体の二酸化炭素とドライアイスは，たがいに同素体の関係にある。
- []

4

次の (a)～(d) の元素について，() の数だけ同素体の名称を書け。

- | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|
| (1) 酸素 (2) | (2) 硫黄 (3) | (3) リン (2) | (4) 炭素 (3) |
| (1)[] | | | |
| (2)[] | | | |
| (3)[] | | | |
| (4)[] | | | |

5

ダイヤモンドと黒鉛の性質として当てはまるものを，それぞれ下から選んでその記号を書け。

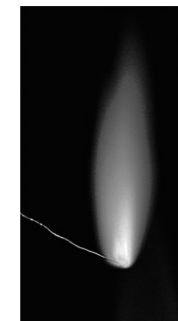
	ダイヤモンド	黒鉛
構 造	①[]	②[]
硬 さ	③[]	④[]
電気伝導性	⑤[]	⑥[]

- ア 層状構造をもつ イ 正四面体構造をもつ ウ 球状の構造をもつ
- エ 軟らかい オ 硬い カ ある キ ない

6

次の元素を含む化合物を炎の中に入れたとき，炎は何色に変化するか。下の語群より選び，記号で答えよ。

- | | | |
|-----------|-------------|----------|
| (1) リチウム | (2) ナトリウム | (3) カリウム |
| (4) カルシウム | (5) ストロンチウム | (6) バリウム |
| (7) 銅 | | |
- 【炎の色】
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| (ア) 黄緑 | (イ) 青緑 | (ウ) 橙赤 | (エ) 赤紫 |
| (オ) 赤 | (カ) 紅 | (キ) 黄 | |
- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| (1)[] | (2)[] | (3)[] | (4)[] |
| (5)[] | (6)[] | (7)[] | |



7

次の分子からなる物質の分子式を書け。

- (1) 水素 (2) 窒素 (3) 酸素 (4) 塩素 (5) オゾン (6) 水
 (7) 一酸化炭素 (8) 二酸化炭素 (9) 一酸化窒素 (10) 二酸化窒素
 (11) 二酸化硫黄 (12) 三酸化硫黄 (13) フッ化水素 (14) 塩化水素
 (15) 臭化水素 (16) ヨウ化水素 (17) 硫化水素 (18) 過酸化水素
 (19) 硫酸 (20) 硝酸 (21) 酢酸 (22) シュウ酸 (23) リン酸
 (24) アンモニア (25) メタン (26) プロパン

- (1)[] (2)[] (3)[] (4)[] (5)[]
 (6)[] (7)[] (8)[] (9)[] (10)[]
 (11)[] (12)[] (13)[] (14)[] (15)[]
 (16)[] (17)[] (18)[] (19)[] (20)[]
 (21)[] (22)[] (23)[] (24)[] (25)[]
 (26)[]

8

次の分子式で表される物質名を書け。

- (1) H_2 (2) N_2 (3) O_2 (4) Cl_2 (5) O_3 (6) H_2O (7) CO
 (8) CO_2 (9) NO (10) NO_2 (11) SO_2 (12) SO_3 (13) HF
 (14) HCl (15) HBr (16) HI (17) H_2S (18) H_2O_2 (19) H_2SO_4
 (20) HNO_3 (21) CH_3COOH (22) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (23) H_3PO_4 (24) NH_3
 (25) CH_4 (26) C_3H_8

- (1)[] (2)[] (3)[]
 (4)[] (5)[] (6)[]
 (7)[] (8)[] (9)[]
 (10)[] (11)[] (12)[]
 (13)[] (14)[] (15)[]
 (16)[] (17)[] (18)[]

- (19)[] (20)[] (21)[]
 (22)[] (23)[] (24)[]
 (25)[] (26)[]

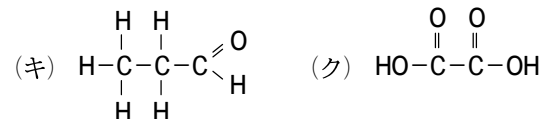
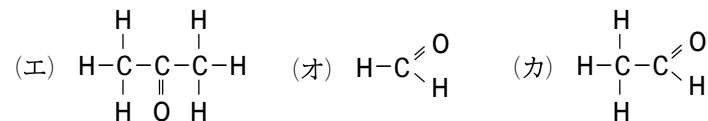
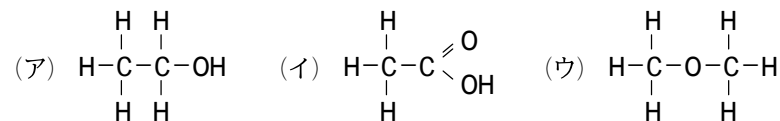
9

次の各問いに答えよ。

- (1) 組成式を表しているものを選び、記号で答えよ。 []
 (ア) Fe (イ) CO_2 (ウ) CaCl_2 (エ) SO_2 (オ) Si (カ) Cl_2
 (2) 分子式を表しているものを選び、記号で答えよ。 []
 (ア) KCl (イ) C (ウ) Mg (エ) CaF_2 (オ) H_2O (カ) SiO_2
 (キ) CO_3^{2-} (ク) HCl

10

次の有機化合物について、下の問いに答えよ。



- (1) 同じ分子式で表せるものを2組選べ。 [], []
 (2) 分子式は違うが同じ組成式で表せるものを1組選べ。 []

次の式の空欄に必要な係数をつけて化学反応式を完成せよ。

- (1) $[\quad] \text{Mg} + [\quad] \text{O}_2 \longrightarrow [\quad] \text{MgO}$
- (2) $[\quad] \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow [\quad] \text{H}_2\text{O} + [\quad] \text{O}_2$
- (3) $[\quad] \text{Mg} + [\quad] \text{HCl} \longrightarrow [\quad] \text{MgCl}_2 + [\quad] \text{H}_2$
- (4) $[\quad] \text{Al} + [\quad] \text{O}_2 \longrightarrow [\quad] \text{Al}_2\text{O}_3$
- (5) $[\quad] \text{Na} + [\quad] \text{H}_2\text{O} \longrightarrow [\quad] \text{NaOH} + [\quad] \text{H}_2$
- (6) $[\quad] \text{Ca} + [\quad] \text{H}_2\text{O} \longrightarrow [\quad] \text{Ca(OH)}_2 + [\quad] \text{H}_2$
- (7) $[\quad] \text{CH}_4 + [\quad] \text{O}_2 \longrightarrow [\quad] \text{CO}_2 + [\quad] \text{H}_2\text{O}$
- (8) $[\quad] \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + [\quad] \text{O}_2 \longrightarrow [\quad] \text{CO}_2 + [\quad] \text{H}_2\text{O}$

12

次の化学変化を化学反応式で表せ。

- (1) プロパン C_3H_8 が完全燃焼すると、二酸化炭素と水が生じる。

〔 〕
- (2) エタノール $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ の完全燃焼。

〔 〕
- (3) 塩素酸カリウム KClO_3 に触媒の酸化マンガン(IV)を加えて加熱すると、塩化カリウムと酸素に分解する。

〔 〕
- (4) アルミニウムに希硫酸を加えると、硫酸アルミニウムと水素が生じる。

〔 〕

13

次の文(ア)～(ウ)の正誤の組合せとして、最適なものを下の①～⑧のうちから1つ選べ。ただし、反応の前後で温度と圧力は変化しないものとする。 []

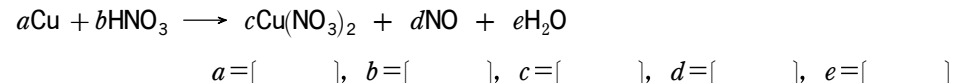
- (ア) 酸素 O_2 10 L がすべてオゾン O_3 に変化すると、体積は 5 L 以下になる。
(イ) 塩素 Cl_2 2 L と水素 H_2 6 L が反応すると塩化水素 HCl が最大で 4 L 生じる。

(ウ) メタン CH_4 3 L と酸素 O_2 8 L を混合して完全燃焼させると酸素が 2 L 残る。

	(ア)	(イ)	(ウ)
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

14

次の化学反応式の係数 $a \sim e$ を未定係数法によって求めよ。



15

次の化学反応式を書け。

- (1) アンモニア NH_3 が分解して、窒素 N_2 と水素 H_2 になる。

[]
- (2) 鉄 Fe を塩酸 HCl と反応させると、水素 H_2 を発生し、塩化鉄(Ⅱ) FeCl_2 になる。

[]
- (3) 水酸化カリウム KOH と硫酸 H_2SO_4 を反応させると、硫酸カリウム K_2SO_4 と水 H_2O になる。

[]
- (4) 炭酸カルシウム CaCO_3 と塩酸 HCl が反応すると、塩化カルシウム CaCl_2 と水 H_2O を生じ、二酸化炭素 CO_2 を発生する。

[]
- (5) 塩化アンモニウム NH_4Cl と水酸化カルシウム Ca(OH)_2 を混合し加熱すると、アンモ

ニア NH_3 が発生し、塩化カルシウム CaCl_2 と水 H_2O を生成する。

[]

$a=[]$, $b=[]$, $c=[]$, $d=[]$

16

次の化学変化を化学反応式で表せ。

- (1) 亜鉛と硫酸が反応すると、硫酸亜鉛と水素を生じる。

[]

- (2) メタノール CH_4O が完全燃焼すると、二酸化炭素と水を生じる。

[]

- (3) 窒素と水素が反応すると、アンモニア NH_3 を生じる。

[]

- (4) 炭酸カルシウム CaCO_3 を加熱すると、酸化カルシウムと二酸化炭素を生じる。

[]

17

次の化学反応式の係数 a , b , c , d を求めよ。

- (1) $a\text{C}_3\text{H}_8 + b\text{O}_2 \longrightarrow c\text{CO}_2 + d\text{H}_2\text{O}$

$a=[]$, $b=[]$, $c=[]$, $d=[]$

- (2) $a\text{Ca} + b\text{H}_2\text{O} \longrightarrow c\text{Ca(OH)}_2 + d\text{H}_2$

$a=[]$, $b=[]$, $c=[]$, $d=[]$

- (3) $a\text{NH}_3 + b\text{O}_2 \longrightarrow c\text{NO} + d\text{H}_2\text{O}$

$a=[]$, $b=[]$, $c=[]$, $d=[]$

- (4) $a\text{FeS}_2 + b\text{O}_2 \longrightarrow c\text{Fe}_2\text{O}_3 + d\text{SO}_2$

$a=[]$, $b=[]$, $c=[]$, $d=[]$

- (5) $a\text{Cu} + b\text{Ag}^+ \longrightarrow c\text{Cu}^{2+} + d\text{Ag}$

$a=[]$, $b=[]$, $c=[]$, $d=[]$

- (6) $a\text{Al} + b\text{H}^+ \longrightarrow c\text{Al}^{3+} + d\text{H}_2$

$a=[]$, $b=[]$, $c=[]$, $d=[]$

- (7) $a\text{NO}_2 + b\text{H}_2\text{O} \longrightarrow c\text{HNO}_3 + d\text{NO}$

【解答&解説】

1

解答 (1) A (2) B (3) C (4) B (5) C (6) C (7) B (8) C

解説 もし、化学式を知っていれば、元素記号が一つで表せれば単体、二つ以上使えば表せるものは化合物、一つの化学式で表せなければ混合物である。

(1) … Zn (2) … 水蒸気は水の気体の状態であり H_2O (3) … 混合物 (4) … 二酸化炭素の固体の状態であり CO_2 (5) … 混合物 (6) … 混合物 (7) … $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (8) … 通常 HCl で表されるが、気体の塩化水素 HCl が水 H_2O に溶解したものであるから混合物である。

2

解答 (イ)

解説 同素体は同じ元素からなる単体で、性質(構造や分子式なども)が異なる物質どうしの中で、

炭素 C: ダイヤモンド・黒鉛・フラーレン・カーボンナノチューブなど、

酸素 O: O_2 (酸素)・ O_3 (オゾン)、

硫黄 S: 斜方硫黄・単斜硫黄・ゴム状硫黄、

リン P: 黄リン・赤リン

の4元素を知っておけばよい。

(ア)・(ウ)・(オ)は成分元素が異なる単体、(エ)はともに酸素と炭素からなる異なる化合物、(カ)は同一物質で状態が異なるもの。

3

解答 ウ

解説 (ア) 構成元素が同じでも、さまざまな単体や化合物が存在し、融点と沸点が等しくても同素体とはいえない。誤り。

(イ) 構成元素が同じでも、化合物であれば同素体とはいえない。誤り。

(ウ) 同素体どうしは化学的性質が異なる。正しい。

(エ) 同じ元素からなる同素体であっても、それを混合したら、その割合によって性質が変化するので混合物である。誤り。

(オ) 同素体の種類は、元素ごとに二つと決まっているわけではない。誤り。

(カ) 二酸化炭素は化合物であり、同素体ではない。誤り。

4

解答 (1) 酸素, オゾン (2) 斜方硫黄, 単斜硫黄, ゴム状硫黄
(3) 黄リン, 赤リン
(4) ダイヤモンド, 黒鉛, フラーレン(カーボンナノチューブ, 無定形炭素)

5

解答 ① イ ② ア ③ オ ④ エ ⑤ キ ⑥ カ

解説 ③ ダイヤモンドはきわめて硬く、研磨や切削の器具などに用いられる。

④ 黒鉛は鉛筆の芯に用いられている。

⑥ 黒鉛には電気伝導性があり、電極として用いられる。

6

解答 (1) オ (2) キ (3) エ (4) ウ (5) カ (6) ア (7) イ

解説 代表的な炎色反応は覚えておこう。

7

解答 (1) H_2 (2) N_2 (3) O_2 (4) Cl_2 (5) O_3 (6) H_2O
(7) CO (8) CO_2 (9) NO (10) NO_2 (11) SO_2 (12) SO_3
(13) HF (14) HCl (15) HBr (16) HI (17) H_2S (18) H_2O_2
(19) H_2SO_4 (20) HNO_3 (21) CH_3COOH (22) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
(23) H_3PO_4 (24) NH_3 (25) CH_4 (26) C_3H_8

8

解答 (1) 水素 (2) 窒素 (3) 酸素 (4) 塩素 (5) オゾン (6) 水
(7) 一酸化炭素 (8) 二酸化炭素 (9) 一酸化窒素 (10) 二酸化窒素
(11) 二酸化硫黄 (12) 三酸化硫黄 (13) フッ化水素 (14) 塩化水素
(15) 臭化水素 (16) ヨウ化水素 (17) 硫化水素 (18) 過酸化水素
(19) 硫酸 (20) 硝酸 (21) 酢酸 (22) シュウ酸 (23) リン酸
(24) アンモニア (25) メタン (26) プロパン

9

解答 (1) (ア), (ウ), (オ) (2) (オ), (ク)

解説 (1) 組成式で表される物質には、イオン結合からなる物質・金属・共有結合の結

晶がある。イオン結合からなる物質は、陽イオンとして金属のイオンまたは NH_4^+ をもつ。(ア)：金属，(イ)：分子，(ウ)：イオン結合の物質，(エ)：分子，(オ)：共有結合の結晶，(カ)：分子

- (2) 分子からなる物質は、非金属元素のみから構成される物質のうち、共有結合の結晶と NH_4NO_3 や $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ などを除く物質が該当する。ただし、電荷が示されている場合はイオンだから除く。(ア)：イオン結合の物質，(イ)：共有結合の結晶，(ウ)：金属，(エ)：イオン結合の物質，(オ)：分子，(カ)：共有結合の結晶，(キ)：イオン，(ク)：分子

10

【解答】 (1) アとウ，エとキ (2) イとオ

【解説】 (1) 分子式は $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ の順にまとめて書く。このように、分子式は同じであるが、構造が違い、したがって性質も違う化合物どうしを構造異性体という。構造異性体では、分子内で原子の結合の順序が違っている。

- (2) 成分元素の原子の数の比を最も簡単な整数比にしたものが組成式である。

	分子式	組成式		分子式	組成式
(ア)	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	(オ)	CH_2O	CH_2O
(イ)	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	CH_2O	(カ)	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
(ウ)	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	(キ)	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
(エ)	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	(ク)	$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$	CHO_2

11

【解答】 (1) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}$

(2) $2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

(3) $\text{Mg} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$

(4) $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$

(5) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

(6) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$

(7) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(8) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

【解説】 反応式中の最も多くの元素を含む化学式の係数を、1 とおいて考えるとよい。

- (1) O_2 の係数を 1 とする

→ 左辺に O が 2 個あるので、 MgO の係数は 2

→ 右辺に Mg が 2 個あるので、 Mg の係数は 2

- (2) H_2O_2 の係数を 1 とする

→ 左辺に H が 2 個あるので、 H_2O の係数は 1

→ 左辺に O が 2 個あるので、 O_2 の係数は $(2-1) \div 2 = \frac{1}{2}$

→ すべての係数を 2 倍して整数にする

- (3) MgCl_2 の係数を 1 とする

→ 右辺に Mg が 1 個あるので、 Mg の係数は 1，右辺に Cl が 2 個あるので、 HCl の係数は 2

→ 左辺に H が 2 個あるので、 H_2 の係数は 1

- (4) Al_2O_3 の係数を 1 とする

→ 右辺に Al が 2 個あるので、 Al の係数は 2，右辺に O が 3 個あるので、 O_2 の係数は $\frac{3}{2}$

→ すべての係数を 2 倍して整数にする。

- (5) NaOH の係数を 1 とする

→ 右辺に Na が 1 個あるので、 Na の係数は 1，右辺に O が 1 個あるので、 H_2O の係数は 1

→ 左辺に H が 2 個あるので、 H_2 の係数は $(2-1) \div 2 = \frac{1}{2}$

→ すべての係数を 2 倍して整数にする

- (6) Ca(OH)_2 の係数を 1 とする

→ 右辺に Ca が 1 個あるので、 Ca の係数は 1，右辺に O が 2 個あるので、 H_2O の係数は 2

→ 左辺に H が 2 個あるので、 H_2 の係数は 1

- (7) CH_4 の係数を 1 とする

→ 左辺に C が 1 個あるので、 CO_2 の係数は 1， H が 4 個あるので、 H_2O の係数は 2

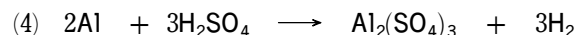
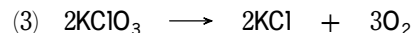
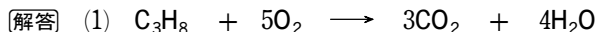
→ 右辺に O が $2 \times 1 + 1 \times 2 = 4$ 個あるので、 O_2 の係数は $4 \div 2 = 2$

(8) C_2H_6O の係数を 1 とする

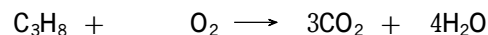
→ 左辺に C が 2 個あるので、 CO_2 の係数は 2, H が 6 個あるので、 H_2O の係数は 3

→ 右辺に O が $2 \times 2 + 1 \times 3 = 7$ 個あるので、 O_2 の係数は $(7 - 1) \div 2 = 3$

12



【解説】 (1) 一般に、C, H のみや、C, H, O のみの物質の完全燃焼の化学反応式は、C はすべて CO_2 , H はすべて H_2O になることから考える。すなわち、C の数と同じだけ CO_2 が生成し、H の数の 2 分の 1 の H_2O が生成する。 O_2 の係数は後で右辺から決めればよい。 C_3H_8 の 1 mol が完全燃焼すると、C はすべて CO_2 になるから、 CO_2 は 3 mol 生成する。H はすべて H_2O になるから、 H_2O は 4 mol 生成する。そこでまず、



の式を書く。そうすると右辺の酸素原子の数は合計 $3 \times 2 + 4 \times 1 = 10$ であり、その分は左辺にあるはずである。ゆえに O_2 の係数は 5 となり、求める化学反応式が得られる。

(2) (1) と同様に考える。右辺の O 原子は 7 個であるが、エタノール自身に O 原子が 1 個含まれるので、酸素の係数は $(7 - 1) \div 2 = 3$ となる。

(3) 酸化マンガン (IV) は触媒であり、反応式には登場しない。



と書いてから、O 原子に着目すると、 $KClO_3$ を 2 倍、 O_2 を 3 倍すれば合うことがわかる。したがって、 KCl の係数は 2 となる。

(4) アルミニウムは三価のイオン Al^{3+} になることに留意する。 Al , H_2SO_4 , $Al_2(SO_4)_3$, H_2 を並べてから、 $Al_2(SO_4)_3$ を基準にして、 Al の係数を 2, H_2SO_4 の係数を 3 とすると、 H_2 の係数が 3 と求まる。

13

【解答】 ⑤

【解説】 (ア) 誤り。 $3O_2 \longrightarrow 2O_3$ より、生じるオゾンは、酸素の $\frac{2}{3}$ の 6.7 L。

(イ) 正しい。反応は $Cl_2 + H_2 \longrightarrow 2HCl$ より、塩素 2 L と水素 2 L が反応して塩化水素 4 L が生じ、水素 4 L が余る。

(ウ) 正しい。 $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$ より、メタン 3 L と酸素 6 L が反応し、酸素 2 L が残る。

14

【解答】 $a = 3, b = 8, c = 3, d = 2, e = 4$

【解説】 与式より、次の関係がわかる。

$$Cu : a = c \quad \cdots \text{①}$$

$$H : b = 2e \quad \cdots \text{②}$$

$$N : b = 2c + d \quad \cdots \text{③}$$

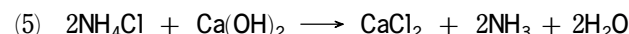
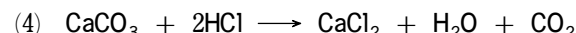
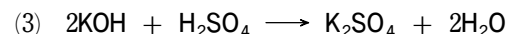
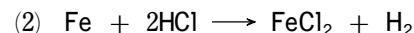
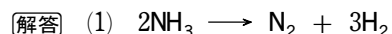
$$O : 3b = 6c + d + e \quad \cdots \text{④}$$

$$\text{④} - \text{③} \text{ より, } 2b = 4c + e$$

$$\text{② より } b \text{ を代入して, } 3e = 4c$$

$$e = 1 \text{ とすると, } c = \frac{3}{4}, a = \frac{3}{4}, b = 2, d = \frac{1}{2} \text{ となり, 全体を 4 倍する。}$$

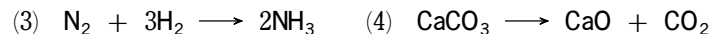
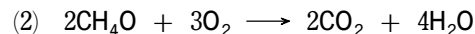
15



【解説】 まず、反応物を左辺、生成物を右辺に書き、 $\longrightarrow$ で結んでから、最後に係数を合わせる。

16



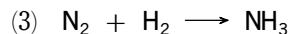


解説 (1) まず、物質の化学式を並べると



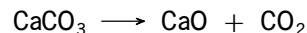
となるので、これですでに完成している。

(2) CH_4O より右辺は $\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ と書けるから、左辺の O_2 の係数は、メタノールに1原子使われるので、O原子の数は $4 - 1 = 3$ となり、 O_2 の係数は $\frac{3}{2}$ となるから、全体を2倍する。



と書いてから、左辺の N_2 の係数を1とすると右辺の NH_3 の係数は2となるから、左辺の H_2 の係数は3と決まる。

(4) まず、物質の化学式を並べると



となるので、これですでに完成している。

17

- 解答** (1) $a=1, b=5, c=3, d=4$ (2) $a=1, b=2, c=1, d=1$
 (3) $a=4, b=5, c=4, d=6$ (4) $a=4, b=11, c=2, d=8$
 (5) $a=1, b=2, c=1, d=2$ (6) $a=2, b=6, c=2, d=3$
 (7) $a=3, b=1, c=2, d=1$

解説 (1) C_3H_8 の係数 a を1とする。

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Cの数より, CO}_2\text{の係数 } c \text{ は } 3 \\ \text{Hの数より, H}_2\text{Oの係数 } d \text{ は } 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{右辺のOの数は, } c \times 2 + d \times 1 = 3 \times 2 + 4 \times 1 = 10$$

$$\text{O}_2\text{の係数 } b \text{ は } 5$$

(2) Ca(OH)_2 の係数 c を1とする。

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Caの数より, Caの係数 } a \text{ は } 1 \\ \text{Oの数より, H}_2\text{Oの係数 } b \text{ は } 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{左辺のHの数は, } b \times 2 = 4$$

H_2 の係数 d は2

(3) NH_3 の係数 a を1とする。

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Nの数より, NOの係数 } c \text{ は } 1 \\ \text{Hの数より, H}_2\text{Oの係数 } d \text{ は } \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{右辺のOの数は, } c \times 1 + d \times 1 = 1 \times 1 + \frac{3}{2} \times 1 = \frac{5}{2}$$

$$\text{O}_2\text{の係数 } b \text{ は } \frac{5}{4}$$

すべてを4倍して整数にする。

(4) FeS_2 の係数 a を1とする。

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Feの数より, Fe}_2\text{O}_3\text{の係数 } c \text{ は } \frac{1}{2} \\ \text{Sの数より, SO}_2\text{の係数 } d \text{ は } 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{右辺のOの数は, } c \times 3 + d \times 2 = \frac{1}{2} \times 3 + 2 \times 2 = \frac{11}{2}$$

$$\text{O}_2\text{の係数 } b \text{ は } \frac{11}{4}$$

すべてを4倍して整数にする。

(5) Cu の係数 a を1とする。

$$\Rightarrow \text{Cuの数より, Cu}^{2+}\text{の係数 } c \text{ は } 1$$

$$\Rightarrow \text{電荷より, } b \times 1 = \frac{1}{c} \times 2 \quad b = 2$$

$$\Rightarrow \text{Agの数より Agの係数 } d \text{ は } 2$$

(6) Al の係数 a を1とする。

$$\Rightarrow \text{Alの数より, Al}^{3+}\text{の係数 } c \text{ は } 1$$

$$\Rightarrow \text{電荷より, } b \times 1 = \frac{1}{c} \times 3 \quad b = 3$$

$$\Rightarrow \text{Hの数より, } \frac{3}{b} \times 1 = d \times 2 \quad d = \frac{3}{2}$$

すべてを2倍して整数にする。

(7) NO_2 の係数 a を 1 とする。

$$\text{N の数より, } \frac{1}{a} = c \times 1 + d \times 1 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$\text{H の数より, } b \times 2 = c \times 1 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\text{O の数より, } \frac{1}{a} \times 2 + b = c \times 3 + d \quad \cdots \cdots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{3} \text{ 式} - \textcircled{1} \text{ 式により } d \text{ を消去して, } 1 + b = 2c$$

$$\textcircled{2} \text{ 式より } c = 2b \text{ なので, } 1 + b = 2 \times 2b \text{ となり, } b = \frac{1}{3}$$

$$\textcircled{2} \text{ 式より, } c = \frac{2}{3}, \textcircled{1} \text{ 式より, } d = \frac{1}{3}$$

すべてを 3 倍して整数にする。