

標準化学 復習プリント
第 2 回

<確認テスト>

① 2.0 g のメタン CH_4 と標準状態 (0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) において 16.8 L の酸素を混合し、点火してメタンを完全燃焼させる。原子量は H: 1, C: 12, O: 16 である。また、有効数字 2 桁で答えよ。

(1) 反応前のメタンおよび酸素はそれぞれ何 mol か。 CH_4 _____ mol
 O_2 _____ mol

(2) 生成した二酸化炭素は標準状態で何 L か。 _____ L

(3) 生成した水は何 g か。 _____ g

② 水酸化ナトリウム NaOH 25 g を水 100 g に溶解させた溶液の密度が 1.2 g/cm^3 であった。ただし、 $\text{NaOH}=40$ である。

(1) この水溶液の質量パーセント濃度は何 % か。 _____ %

(2) この水溶液のモル濃度は何 mol/L か。 _____ mol/L

③ 次の (a)～(d) の物質と同じ結合を持つ物質として最も適切なものを、それぞれ①～④のなかから一つずつ選び、数字で答えよ。

(a) ナトリウム (b) フッ化カリウム (c) アルゴン (d) ダイヤモンド

① 酸化銅(Ⅱ) ② 銀 ③ 二酸化ケイ素 ④ ヘリウム

(a) _____ (b) _____ (c) _____ (d) _____

④ 次の①～④の物質のうち、配位結合をもつものを全て選び、数字で答えよ。

① H_2O ② NH_4^+ ③ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ④ BF_3

答え _____

標準化学 復習プリント

第 2 回

<確認テスト・解答>

1 化学反応を伴う化学計算 (各 1 点: 計 4 点)

(1) CH₄: 0.13 mol O₂: 0.75 mol (2) 2.8 L (3) 4.5 g

<方針>

(1) 単位に注目!

CH₄: 12+1×4=16 g/mol であるから, $\frac{2.0 \text{ [g]}}{16 \text{ [g/mol]}} = 0.125 \text{ [mol]}$ となる。有効数字 2 桁に注意。

気体は標準状態で 22.4 L/mol であるから, O₂ は $\frac{16.8 \text{ [L]}}{22.4 \text{ [L/mol]}} = 0.75 \text{ [mol]}$ となる。

(2)(3) 化学反応式に関する表を書く!

mol) CH₄ + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O

前 0.125 0.75 0 0

変 -0.125 -0.25 +0.125 +0.25

後 0 0.50 0.125 0.25

反応 mol 比 = 係数比

CO₂: 0.125 [mol] × 22.4 [L/mol] = $\frac{22.4}{8}$ [L] = 2.8 [L]

H₂O: 0.25 [mol] × 18 [g/mol] = $\frac{18}{4}$ [g] = 4.5 [g]

2 濃度計算 (完答 1 点)

(1) 20 % (2) 6.0 mol/L

<方針> 定義をちゃんと把握する!

↓比を使ったらどうなるのか等は質問してどうぞ。

(1) $\frac{\text{溶質 [g]}}{\text{溶液 [g]}} \times 100[\%] = \frac{25 \text{ [g]}}{100+25 \text{ [g]}} \times 100[\%] = 20[\%]$

(2) $\frac{\text{溶質 [mol]}}{\text{溶液 [L]}} = \frac{\frac{25 \text{ [g]}}{40 \text{ [g/mol]}}}{\frac{125 \text{ [g]}}{1.2 \text{ [g/cm}^3]} \times \frac{1 \text{ [mL]}}{1 \text{ [cm}^3]} \times \frac{1 \text{ [L]}}{1000 \text{ [mL]}}} = 6.0 \text{ [mol/L]}$ ※同じ色どうしは相殺。灰囲みは分母=分子。

3 化学結合の分類 (各 1 点: 計 4 点)

(a) ② (b) ① (c) ④ (d) ③

<方針> 金属・非金属元素のどちらなのかを考える!

イオン結合: 金属 と 非金属 (b) KF, ① CuO

共有結合: 非金属と非金属 (d) C, ③ SiO₂ ※ どちらも共有結合結晶。

金属結合: 金属 と 金属 (a) Na, ② Ag

分子間力: 分子 と 分子 (c) Ar, ④ He ※どちらも貴ガス(18 族)なので分子内の結合はない。

4 配位結合 (完答 1 点)

②, ③

<方針> 配位結合を持つ代表的な物質は、オキソニウムイオン H₃O⁺, アンモニウムイオン NH₄⁺, および錯イオン(例 [Co(NH₃)₆]³⁺)である。錯イオンは、金属イオン(例 Co³⁺)の周りに非共有電子対を持った物質(例 NH₃)が配位結合してできるもの。

標準化学 復習プリント
第 2 回

＜知識系テスト＞

□ 1 次の化学式を答えよ。

(1) ダイヤモンド

(2) 二酸化ケイ素

(3) 銅

(4) フッ化ナトリウム

(5) 硫酸バリウム

(6) 酸化銀

(7) リン酸カルシウム

□ 2 以下の化学反応式の係数をつけなさい(係数が1のときは省略)

(1) $\text{___C}_2\text{H}_6 + \text{___O}_2 \rightarrow \text{___CO}_2 + \text{___H}_2\text{O}$

(2) $\text{___H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{___O}_2 + \text{___H}_2\text{O}$

(3) $\text{___NaOH} + \text{___H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{___Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{___H}_2\text{O}$

*(4) $\text{___Cu} + \text{___HNO}_3 \rightarrow \text{___Cu(NO}_3)_2 + \text{___NO} + \text{___H}_2\text{O}$

<知識系テスト・解答>

※各 1 点 11 点満点 (2 は完答)

1 化学式

(1) C

(2) SiO₂

(3) Cu

(4) NaF ← Na⁺ : F⁻ = 1 : 1

(5) BaSO₄ ← Ba²⁺ : SO₄²⁻ = 1 : 1

(6) Ag₂O ← Ag⁺ : O²⁻ = 2 : 1

(7) Ca₃(PO₄)₂ ← Ca²⁺ : PO₄³⁻ = 3 : 2

2 化学反応式

(1) 2C₂H₆ + 7O₂ → 4CO₂ + 6H₂O

(2) 2H₂O₂ → O₂ + 2H₂O

(3) 2NaOH + H₂C₂O₄ → Na₂C₂O₄ + 2H₂O

* (4) 3Cu + 8HNO₃ → 3Cu(NO₃)₂ + 2NO + 4H₂O

＜学習のアドバイス＞

5 限 → 現代科学は定量的に考えること(≡要するに計算)が基本。入試問題でもたくさん計算問題が出てくるけれども、計算から逃げていては点数が伸びません。しかし、逆を言うと、計算の方法をマスターすればだいぶ点数は伸びるのですごく重要！

6 限 → 化学は例外も多いのですが、例外は一旦置いて、原則どうなるかを考えると簡単に思えてくるよ。

「なんか知っている話題だな」「この分野大丈夫」「細かいことが多いな」という感想もあるかもしれない。ただ、他の分野もこの内容が基礎になっているので、仮に大丈夫であっても他の分野にこの考え方が活かさないかな？と考えると良いです。

今日はあまり面白い話ができなかったかもしれない。でも、徐々に面白くなります(2 話が一番面白いアニメってあんまりないんじゃない？)。

＜次回予告＞

① §3 「化学反応～酸・塩基」

② §3 「分子の形・極性を理論的に考えたり、分子間力に思いを馳せたり」

予習: p16～19 演習問題 5・6

p66～69 演習問題 5・6