アボガドロ数

N= 6x10^{23} 個の分子（微粒子）

気体の場合、N0個の分子は標準状態（0℃、1atm（気圧）)で一定体積をしめる：22.4 L（実験結果）

反応式の意味

2・H_2 + O_2 ----------> 2・H_2O

2 : 1 : 2 係数比

1) 2x22.4 L : 1x22.4 L ------> 2x22.4 L **容積比**（ゲイリュサックの法則）

2) 2xN0 : 1xN0 ------> 2xN0 **分子数比**

3) 2x(1x2) : 1x(16x2) ------> 2x(1x2+16) **重量（分子量）比**

4 +32 = 36 **＜質量保存則＞**

4) 2モル : 1モル ------> 2モル **モル比**

1 モル = N個の分子の重さ

従って、**標準状態で**、

1モルの水素 **H_2**（2g）は22.4 Lを占め、6x10^{23} 個の水素分子から成る。

1モルの酸素 O_2（32g）は22.4 Lを占め、$6x10^{23}$ 個の酸素分子から成る。

1モルの水H_2O（18g）は$6x10^{23}$ 個の水分子から成る。

（水蒸気であれば22.4Lの気体体積、液体の水であれば18mL）。

Q: アボガドロ数（N= $6x10^{23}$ ／モル）とはどの位の大きさなのか？

実感できるたとえを考えてみよう。

●分子の実在はどのように証明されたか？

1）独立の方法でアボガドロ数を決定する実験を行った結果、

いずれの場合にもN=$6x10^{23}$ /モルという値が得られた。

2）電子顕微鏡写真：

3）トンネル型電子顕微鏡写真

都市ガス反応：生活への応用問題

a・ CH_4 + b・O_2 ------> c・CO_2 + d・ H_2O +195kcal/モルのメタン

1. 係数a, b, c, dを決定せよ。

2. 各分子の分子量を求めよ。

3. 標準状態（0℃、1atm）における各分子の容積、分子数はいくらか？

4. 水分子１個あたりの重さはいくらか？

5. 標準状態におけるメタン（CH4）１０ Lの重さは？

6. １０ Lのメタンを燃やすと何 Lの炭酸ガスが発生するか（標準状態）？

7. １０ Lのメタンを燃やすと何gの水が生じるか？

8. １０ Lのメタンを燃やすと何 kcalの熱が放出されるか？

9. １０ Lのメタンを燃やすと20℃の水（１ L）が約何℃になるか？

（但し、熱効率は30%とする）。

ヒント：水の比熱= １cal/g, deg （1calとは1g(mL)の水を1℃あげるのに必要な熱量）

水 1 L = 1,000 mL = 1,000 g

【解答】

1. 物質（原子）不滅の原理より、左右両辺で各分子の数が同じとすると、

a=1, b=2, c=1, d=2

CH_4 + 2 O_2 ------> CO_2 + 2 H_2O

2. CH_4=12+1x4=16, O_2=16x2=32, CO_2 =12+16x2=44, H_2O=1x2+16=18

3. CH_4: 22.4L, $6x10^{23}$個 , O_2: 44.8L, $1.2x10^{24}$個 , CO_2 : 22.4L, $6x10^{23}$個 , H_2O:44.8L, $1.2x10^{24}$ 個が反応に関与

4. 1モルの水の重量は18ｇなので、18ｇ/$6x10^{23}$=3x10-^{23}g

5. 22.4Ｌが標準状態におけるメタン1モルの容積なので、10Lは10/22.4=0.45モル

メタン1モルは16gなので、16g x 0.45=7.2g

6. 係数比は体積比なので、10Lのメタンから10Lの炭酸ガスが発生する。

7. 反応式から、1モルのメタンから2モルの水が発生することがわかる。

　　10Ｌのメタンは0.45モルなので、0.45x2=0.9モルの水（18gx0.9=16.2ｇ）が生じる。

8.　1モルのメタンから195kcalの熱が発生するので、0.45モルからは、195ｘ0.45=87.75kcalの熱が発生する。

9.　87.75kcalの熱が完全に（100%の熱効率）温度上昇に使われるとすれば、１ｋｇの水温が87.75℃上昇する。

しかし、熱効率は30%なので87.75ｘ0.3=26.3℃あがる。初めの水温は20℃なので、20+26=約46℃になる。

Q:　　6 H_2O + 6 CO_2 --------> $C_6H_{12}O_6$ + 6 O_2

上の**光合成(Photosynthesis)**反応式についての問題を**3問つくり**、その解答を書きなさい。