高1化学総合SA　確認テスト　1－3月期第3講

氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　得点　/10

1 （各1点　計5点）

次の文の（　）に適当な語句を入れよ。

圧力 p_A・温度 T・体積 V の気体 A n_A〔mol〕と，圧力 p_B・温度 T・体積 V の気体 B n_B〔mol〕を，温度 T を保って体積 V の容器に入れたところ，A と B の混合気体 C の圧力は p となった。このとき，p_A，p_B をそれぞれ A，B の（ a ），p を C の（ b ）という。気体 A，B，C についての状態方程式をそれぞれ ① 式，② 式，③ 式とすると，
① 式＋② 式と ③ 式の比較より（ b ）＝（ c ），① 式と ② 式の比較より
（ a ）の比＝（ d ）の比，① 式と ③ 式の比較より（ a ）＝（ b ）×（ e ）の関係が得られる。

(a)〔　　〕 (b)〔　　〕 (c)〔　　〕
(d)〔　　〕 (e)〔　　〕

2 （5点）

真空にした容積 1.0 L の容器に水 0.18 g を入れて，温度を 60 ℃ および 80 ℃ に保ったとき，容器内の圧力はそれぞれ何 Pa になるか。ただし，60 ℃ および 80 ℃ における飽和水蒸気圧を，それぞれ 2.0×10^4 Pa，4.7×10^4 Pa とする。H＝1.0，O＝16，気体定数 $R=8.3\times10^3$ Pa・L/(mol・K)　　60 ℃〔　　〕Pa，80 ℃〔　　〕Pa

高1化学総合SA　確認テスト　1－3月期第3講【解答】

1 （各1点　計5点）

解答　(a)　分圧　　(b)　全圧　　(c)　分圧の和　　(d)　物質量　　(e)　モル分率

解説　$pV=nRT$ より，

気体 A：$p_A V=n_A RT$ ……①

気体 B：$p_B V=n_B RT$ ……②

混合気体 C の物質量は，気体 A と B の物質量の和であるから，

気体 C：$pV=(n_A+n_B)RT$ ……③

① 式＋② 式より，　$(p_A+p_B)V=(n_A+n_B)RT$ ……④

④ 式と ③ 式の両辺を比較すると，　$p=p_A+p_B$

すなわち，混合気体の圧力 (全圧) は，成分気体の<u>圧力 (分圧) の和</u>(c) である。

$\dfrac{①式}{②式}$ より，　$\dfrac{p_A}{p_B}=\dfrac{n_A}{n_B} \Longrightarrow$ 分圧の比＝<u>物質量の比</u>(d)

$\dfrac{①式}{③式}$ より，　$\dfrac{p_A}{p}=\dfrac{n_A}{n_A+n_B} \Longrightarrow p_A=p\times\dfrac{n_A}{n_A+n_B}$

混合気体の全物質量に対する成分気体の物質量の割合 $\dfrac{n_A}{n_A+n_B}$ をその物質のモル分率というから，分圧＝全圧×<u>モル分率</u>(e) である。

2 （5点）

解答　60 ℃：2.0×10^4 Pa，80 ℃：2.9×10^4 Pa

解説　水蒸気の圧力は，その温度の飽和水蒸気圧よりは高くならない。各温度において，水がすべて気体として存在すると仮定して，気体の状態方程式から求めた圧力 (仮の圧力) と比較する。

$pV=\dfrac{m}{M}RT$ より，60 ℃ では，

$$p\ [\mathrm{Pa}]\times1.0\ \mathrm{L}=\frac{0.18\ \mathrm{g}}{18\ \mathrm{g/mol}}\times8.3\times10^3\ \mathrm{Pa\cdot L/(mol\cdot K)}\times(273+60)\ \mathrm{K}$$

$p\fallingdotseq2.8\times10^4$ Pa　」1点

60 ℃ での飽和水蒸気圧は 2.0×10^4 Pa で，仮の圧力はこれを超えているので，

水は全部は蒸発せず，水蒸気の圧力は 2.0×10^4 Pa　」2点

80 ℃ では

$$p'\ [\mathrm{Pa}]\times1.0\ \mathrm{L}=\frac{0.18\ \mathrm{g}}{18\ \mathrm{g/mol}}\times8.3\times10^3\ \mathrm{Pa\cdot L/(mol\cdot K)}\times(273+80)\ \mathrm{K}$$

$p'\fallingdotseq2.9\times10^4$ Pa　」2点