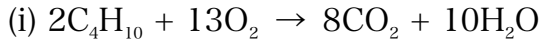


## 「化学」(CE/RT) 2009 年度前期試験解答

担当: 野島 高彦

[1]



(ii) モルで考える。上記反応式の係数から、ブタンの物質質量(mol)の 5 倍量(mol)の水が生じることがわかる。燃料ボンベの中に入っていたブタンは 250 g であり、これの物質質量(mol)は  $250 \text{ g} / 58.0 \text{ g mol}^{-1} = 4.31 \text{ mol}$ 。これの 5 倍量(mol)は  $(5)(4.31 \text{ mol}) = 21.55 \text{ mol}$ 。これの質量は  $H_2O = 18.0$  より  $(21.55 \text{ mol})(18.0 \text{ g mol}^{-1}) = 388 \text{ g}$ 。同様に考えて、ブタンの 4 倍量(mol)の二酸化炭素が生じることがわかる。 $CO_2 = 44.0$  より、 $(4)(4.31 \text{ mol})(44.0 \text{ g mol}^{-1}) = 759 \text{ g}$ 。

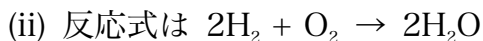
#水と二酸化炭素の片方しか求めていない答案あり。問題文をよく読むように。

[2]

(i) 各段階に分けて考え、後で合算する。

-10°Cから 0°Cまで加熱:  $(500 \text{ g})(10 \text{ K})(0.5 \text{ cal g}^{-1} \text{ K}^{-1}) = 2\,500 \text{ cal}$ 0°Cにおける融解:  $(500 \text{ g})(80.0 \text{ cal g}^{-1}) = 40\,000 \text{ cal}$ 0°Cから 100°Cまで加熱:  $(500 \text{ g})(100 \text{ K})(1.0 \text{ cal g}^{-1} \text{ K}^{-1}) = 50\,000 \text{ cal}$ 100°Cにおける蒸発:  $(500 \text{ g})(539.0 \text{ cal g}^{-1}) = 269\,500 \text{ cal}$ 以上を合計すると  $362\,000 \text{ cal} = 362 \text{ kcal} = 1.51 \times 10^3 \text{ J}$  いずれも可。

#計算間違い、加算忘れなどあり。注意するように。



180 g の水の物質質量は  $H_2O = 18.0$  より  $180 \text{ g} / 18.0 \text{ g mol}^{-1} = 10.0 \text{ mol}$ 。係数を比較すると必要な水素の物質質量が 10.0 mol とわかる。一方、理想気体が 0°C (=298 K) において 22.4 L の体積を示すことから、本問題の水素は 0°C において 224 L の体積を持つことがわかる。シャルルの法則から、 $224 \text{ L} / 273 \text{ K} = V / 298 \text{ K}$ 、この式を解くと  $V = 245 \text{ L}$ 。理想気体の状態方程式  $PV = nRT$  を用いて答えても可。

#0°Cにおける体積を解答している答案あり。問題文をよく読むように。

(iii) 水素結合(p107 参照)が融点や沸点を上昇させることが述べられていればよい。

[3]

(i) p190 参照。半減期が正しく定義できていること。

(ii) p185 から p188 参照。 $^4\text{He}$  の核、電子、電磁波、が述べられていること。

[4] p251 参照。

[5] p73 参照。

○全問において部分点あり。成績評価は通年で行う。

以上