

令和4年度 前期日程入学試験 総合問題B (イ) <化学>

【出題の意図とポイント】

高等学校の化学基礎・化学で学ぶ基礎的内容を十分理解しているか問うことを意図して、物質の状態、物質の変化、無機物質、有機化合物から出題した。解答では、答えを導く過程を記述させる、制限字数内で説明させる、グラフや図で示させることによって、論理的思考力やその表現力が身につけているかを総合的に評価する。

文章で解答する設問については、解答の一例をあげている。文意が解答例と同等の場合は正答とした。また、誤字脱字なども採点の対象である。

I

問1

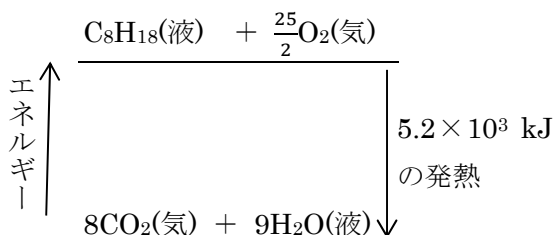
H-H の結合エネルギーの2倍と O=O の結合エネルギーの和よりも、水分子の2つの O-H の結合エネルギーの2倍の方が大きく、さらに水素結合を形成するため、それらの差のエネルギーが放出される。(91字)

問2

反応式は $\text{CH}_4 + \frac{5}{4}\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ 反応熱は $(12.0 + 1.0) \times 30 = 390.0 \text{ kJ}$ これを 1.25 で割ると 312.0 kJ 有効数字は2桁より $3.1 \times 10^2 \text{ kJ}$ となる。

問3

オクタン分子量は $12.0 \times 8 + 1.0 \times 18 = 114.0$ 。よってオクタン1モル当りの発熱エネルギーは、 $46 \times 114.0 = 5244.0 \text{ kJ}$ である。有効数字は2桁より $5.2 \times 10^3 \text{ kJ}$ となる。エネルギー図は次の通り。



問4

燃料をグラム単位で比較すると、燃えるときに出るエネルギーは水素が一番大きい。(38字)

問5



問 6

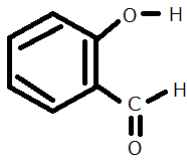
高温にするための熱エネルギーを必要としないため、投入するエネルギーが少なくできる。(41 字)

問 7

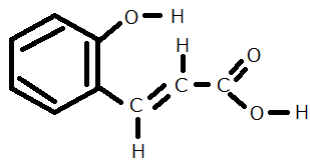
答 $\text{CH}_4 (\text{気}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{気}) = 4\text{H}_2 (\text{気}) + \text{CO}_2 (\text{気}) - 165 \text{ kJ}$

II

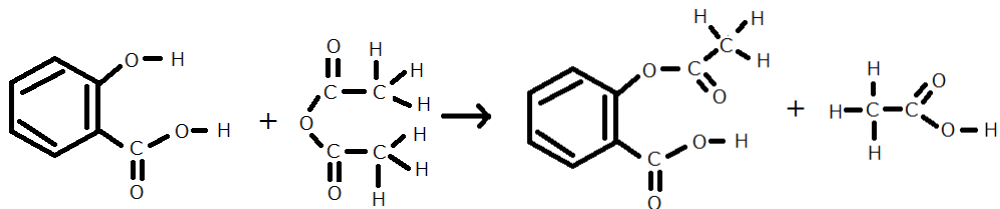
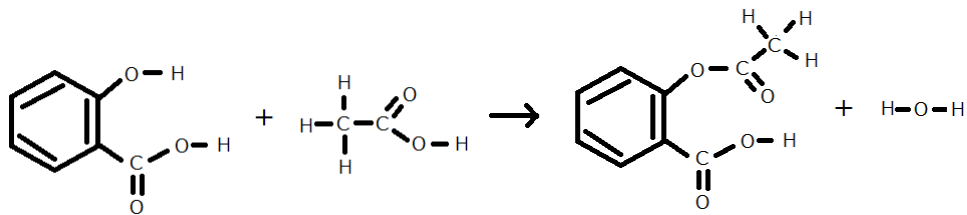
問 1



問 2



問 3



問 4

多量の柳の樹皮からの抽出は大変な作業で少量しか採れない。大量かつ安価に合成できれば薬として多くの人を救うことができる。(59 字)

問 5

ベンゼンは炭素原子が正六角形の環状に結合しており、6つの C-H 結合の極性が打ち消しあって分子全体として無極性になる。(58 字)