

令和8年度入学者選抜 一般選抜(後期日程)

理学部 化学科, 生物学科:理科(化学)解答例

【問題1】

問1

| | | |
|----------------------|---|----------|
| 計算式 $480/760 = 0.63$ | 答 | 0.63 atm |
|----------------------|---|----------|

問2

| | |
|---|--|
| 式 $p_{\text{(酸素)}} = P - p_{\text{(水蒸気)}}$ | 理由 捕集した酸素には水蒸気が含まれる。水の蒸気圧は温度が高いほど大きくなるので、高温では水蒸気の割合が増え、酸素の割合が減る。したがって、捕集した気体中の酸素の濃度は低温のときの方が高い。 |
|---|--|

問3

(1)

圧力が 200×10^5 Pa まで大きくなると、分子どうしが接近するため分子間力が大きくなる。したがって、分子間力により分子どうしが引き合い、体積が理想気体よりも減少するため $Z < 1$ になる。さらに高圧の 800×10^5 Pa になると、分子どうしが接近し、分子自身の体積による影響が大きくなり、体積が小さくなりにくくなる。したがって、理想気体より体積が大きくなり $Z > 1$ になる。

(2)

温度が低くなると、分子の熱運動のエネルギーが小さくなり、相対的に分子間力の影響が大きくなる。このため、実在気体が示す圧力は理想気体よりも減少する。

(3)

高温では熱運動が激しくなり、分子間力による影響を無視できるようになる。また、低圧では、一定体積中に存在する分子の数が少なくなるため、分子間力や分子自身の体積の影響を無視できるようになる。

【問題2】

問1

(1)

| | | | |
|-----|-------|-----|-------|
| (ア) | 一酸化窒素 | (イ) | 二酸化窒素 |
|-----|-------|-----|-------|

(2)

| | |
|-------|---|
| 化学反応式 | $\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
|-------|---|

(3)

| | |
|--|---------|
| (計算過程) | |
| 分子量 NH_3 : 17.0 g/mol, HNO_3 : 63.0 g/mol 1 mol の NH_3 から 1 mol の HNO_3 が得られるので, 17.0 kg の NH_3 から得られる HNO_3 は, $17000 \times (63.0/17.0) = 63000$ g 質量パーセント濃度 70.0% なので $63000/0.700 = 90.0 \times 10^3$ g \therefore 濃硝酸 (質量パーセント濃度 70.0%) : 90.0 kg | |
| 答 | 90.0 kg |

(4)

| | | | | |
|---|-----|----|-----|----|
| 化学反応式 | 酸化数 | | | |
| | 反応前 | +5 | 反応後 | +4 |
| $4\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ | | | | |

(5)

| | |
|-------|---|
| 化学反応式 | $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
|-------|---|

(6)

| | |
|--|-------|
| (計算過程) | |
| Cu 127 g \Rightarrow 2.00 mol 1 mol の Cu に対し 4 mol の HNO_3 が消費するので, 2.00 mol の Cu の溶解に HNO_3 は 8.00 mol 必要 $63.0 \times 8.00 = 504$ g 質量パーセント濃度 70.0% なので $504/0.700 = 720$ g \therefore 濃硝酸 (質量パーセント濃度 70.0%) : 720 g | |
| 答 | 720 g |

問2

(1)

| | | | |
|-----|----|-----|----|
| (ア) | 13 | (イ) | 3 |
| (ウ) | 自由 | (エ) | 両性 |

(2)

(理由)

アルミニウムイオンのイオン化傾向が大きいため、アルミニウムイオンを含む水溶液を電気分解すると、先に水が分解して水素が発生し、アルミニウムは析出しない。
そのため、アルミニウムの単体を得ることはできない。

(3)

(計算過程)

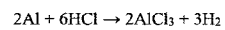
単位格子内にアルミニウム原子は4個
 単位格子当たりの質量： $(4 \times 27.0) \div (6.02 \times 10^{23}) = 1.794 \times 10^{-22} \text{ g}$
 単位格子の体積： $(4.05 \times 10^{-8})^3 = 6.643 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$
 密度： $1.794 \times 10^{-22} \div (6.643 \times 10^{-23}) \approx 2.70 \text{ g/cm}^3$

答

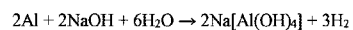
2.70 g/cm³

(4)

化学反応式
(塩酸中)



化学反応式
(水酸化ナトリウム水溶液中)

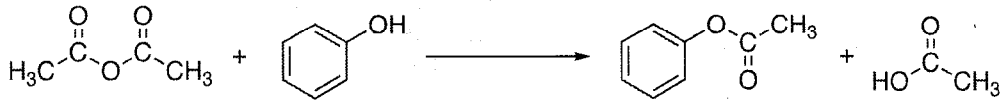


【問題3】

問1

(1)

化学反応式



(2)

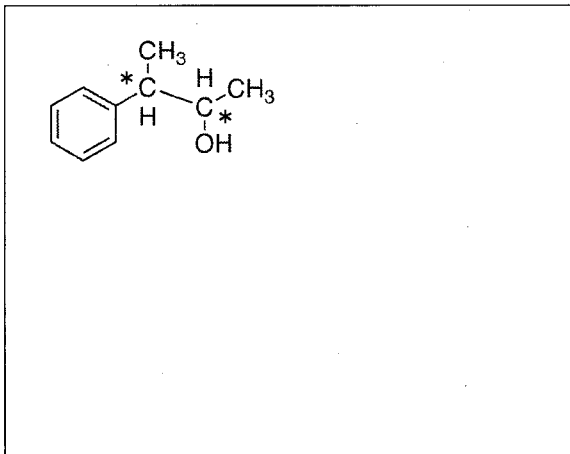
| | | |
|------|------|----|
| 化合物名 | 量 | |
| 無水酢酸 | 28.4 | mL |

(3)

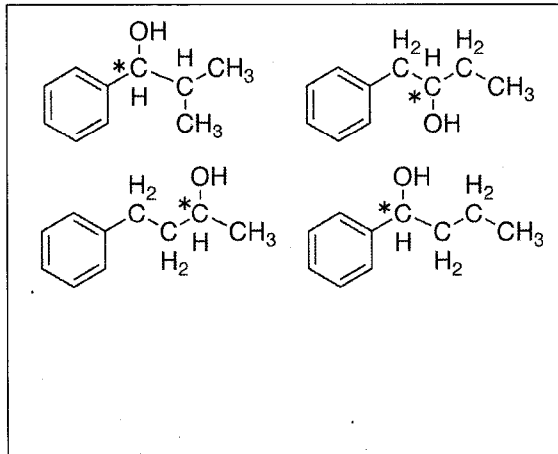
| |
|------|
| 無水酢酸 |
|------|

問2

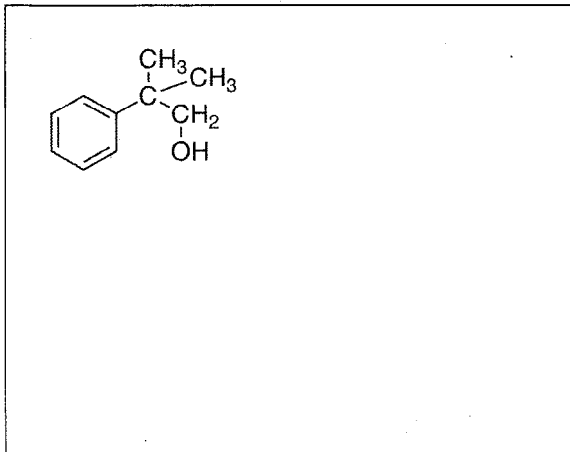
(1)



(2)



(3)



(4)

