

2025年2月1日 実施

日本医科大学

医学部 一般 化学

(制限時間 理科2科120分)

解答
速報

医学部専門予備校



解 答



[1] 周期律、物質の分離・精製、濃度

問1

ア：イオン化エネルギー イ：電子親和力 ウ：小さ

エ：大き オ：Na カ：F キ：Cl⁻ ク：Na⁺

問2

(1) 溶媒に固体を溶かして、温度による溶解度の差などを利用して溶液から純度の高い物質を結晶として取り出す手法。

(2) まずは60°Cの水に混合物を溶かし、ろ過をすることで水にほとんど溶けないCを除去できる。残りのA・Bが溶けている60°Cの水を5°Cに冷やしてからろ過し、ろ別した沈殿を乾燥させることでBの結晶を得ることができる。できるだけ多く純度の高いBを取り出すには急冷させず、徐々に温度を冷やすとよい。

問3

(1) 1 L (1000 cm³)で考える。 $\frac{1000 \times 1.18 \times 0.365}{36.5} = 11.8$ (mol/L)

(2) 希塩酸 1 L で考える。 $\frac{0.10}{11.8} \times 1000 = 8.47$ (mL)

[II] ハーバー・ボッシュ法と平衡

問1

ア：ハーバー・ボッシュ イ：Fe ウ：93 エ：放出 オ：ルシャトリエ

カ： $(p_{\text{NH}_3})^2$ キ： $p_{\text{N}_2}(p_{\text{H}_2})^3$ ク： $(x_{\text{NH}_3})^2$ ケ： $x_{\text{N}_2}(x_{\text{H}_2})^3$ コ：-2サ：0.25 シ：0.75 ス：1.5 セ： $5.3 \times 10^{-14} \text{ Pa}^{-2}$

<サ～セ解説>

| (mol) | N_2 | + | 3H_2 | \rightleftharpoons | 2NH_3 | 計 |
|-------|--------------|---|---------------|----------------------|----------------|--------|
| 前 | 1.00 | | 3.00 | | 0 | 4.00 |
| 平衡移動 | $-x$ | | $-3x$ | | $+2x$ | $-2x$ |
| 新しい平衡 | $1-x$ | | $3(1-x)$ | | $2x$ | $4-2x$ |
| | (10%) | | (30%) | | 60% | |

$$2x = (4 - 2x) \times 0.60 \quad \therefore x = 0.75$$

$$(3)\text{式に代入} \quad K_p = \frac{(0.60)^2}{0.10 \times (0.30)^3} (5.0 \times 10^7)^{-2} = 5.33 \times 10^{-14} \quad (\text{Pa}^{-2})$$

ソ： 1.0×10^7

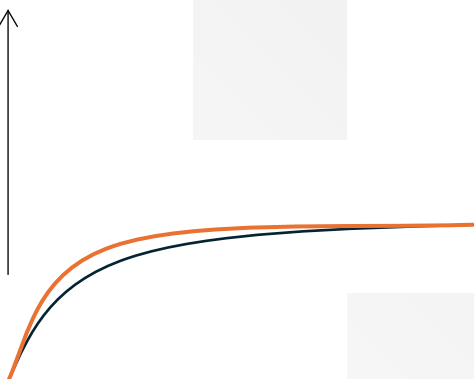
<解説>

| (mol) | N ₂ | + | 3H ₂ | ⇌ | 2NH ₃ | 計 |
|-------|----------------|---|-----------------|---|------------------|-------|
| 前 | 0.25 | | 0.75 | | 1.5 | 2.50 |
| 平衡移動 | +0.25 | | +0.75 | | -0.50 | +0.50 |
| 新しい平衡 | 0.50 | | 1.5 | | 1.0 | 3.0 |
| | (1/6) | | (1/2) | | (1/3) | |

求める圧力を P' とすると、温度が同じであれば平衡定数は変わらないので、

$$5.33 \times 10^{-14} = \frac{\left(\frac{1}{3}\right)^2}{\left(\frac{1}{6}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)^3} (P')^{-2} \therefore P' = 1.0 \times 10^7 \text{ (Pa)}$$

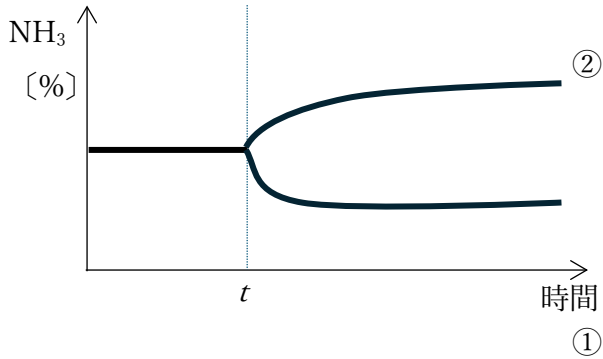
問2
NH₃
〔%〕↑



<解説>反応速度は上がるが、最終的な生成率には触媒は影響しない

時間

問3

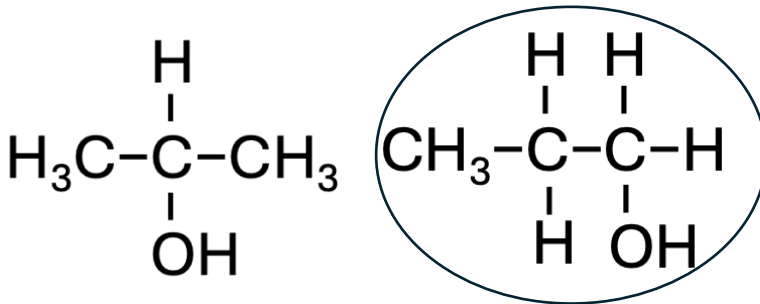


<解説> ルシャトリエの原理を考慮すると、温度高い方が体積百分率は小さい。時間 t のところでグラフは連続である。また、温度が高

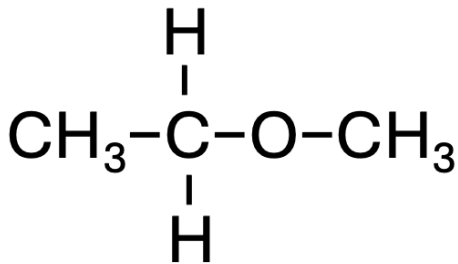
い方が平衡に達するまでの時間は短い（グラフの傾きが急である）。

[III] 麻酔薬の構造決定

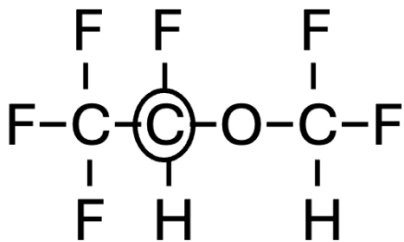
問1 枝分かれが少ない方がファンデルワールス力は大きいため、1-プロパノールの方が沸点は高い。



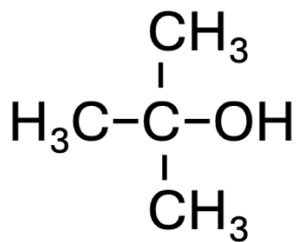
問2



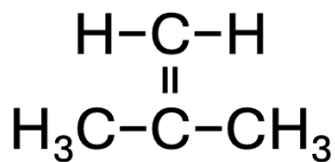
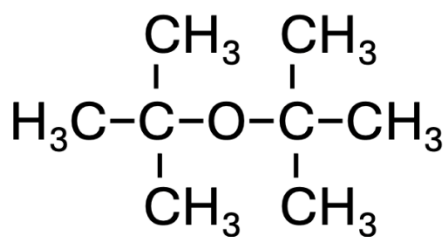
問3



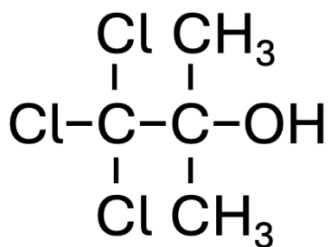
問4



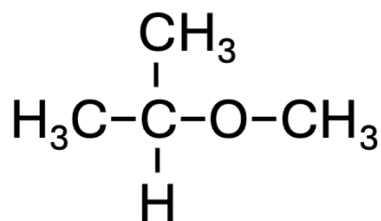
問5



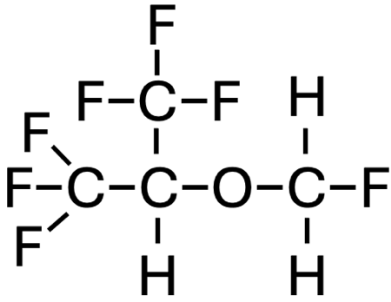
問6



問7



問8



問9

分子量が小さくファンデルワールス力が小さいから。

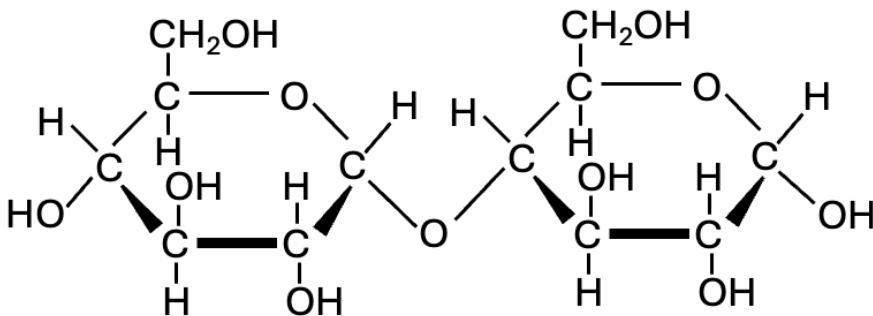
[IV] デンプン

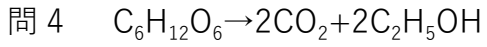
問1 a:1 b:4 c:6 d:1

問2 ア:セロビオース イ:アミロース ウ:アミロペクチン エ:うるち

オ:もち カ:熱水 キ:グリコーゲン ク:肝臓 ケ:デキストリン

問3





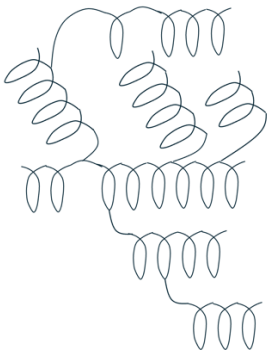
問5 138 g

<計算式> $\frac{243}{162n} \times 2n \times 46 = 138 \text{ (g)}$

問6 6個

問7 (お)

問8



問9 匂いの原因物質を環の内部に取り込ませることで、匂いの原因物質を閉じ込めて消臭する。