

2018年度 センター試験 本試験 化学 第1問

第1問 物質の構成，気体／溶液の性質

出題範囲	原子／元素／結合，電子式，六方最密構造，物質の状態変化，気体の圧力，気体の性質，希薄溶液
難易度	★★★★☆
所要時間	得意：10分　ふつう：12分　苦手：15分
傾向と対策	第1問では，問4では見慣れない問題，問1や問5では注意力を要する問題が出題されたので高得点をとることは難しい大問であったかもしれない。だが，大学受験において，注意力は学力と同様に重要である。この問題を解いて注意力不足により失点してしまった受験生は私大や国公立二次試験に向けて克服していこう。問4は見慣れない問題ではあったが，見慣れないことに戸惑わず，落ち着いて化学の基本に立ち返れば正解できるのではないだろうか。

解答

- 問1 ②
 問2 ①
 問3 ②
 問4 ③
 問5 ⑤
 問6 ⑤

解説

問1 難易度 ★★☆☆☆

問題文に「陰イオンのうち」と書いてあるので，まず陰イオンを選ばなければならない。よって，電子数が陽子数より大きいものを選ばなければならないので，残る選択肢はア，イのみである。

次に，(質量数) = (陽子の数) + (中性子の数) であるから，最も質量数が大きいのはイである。

よって，正解は②である。

問2 難易度 ★☆☆☆☆

- ① 誤 アルカリ土類金属はすべて典型金属元素である。
 ② 正 両性元素はすべて典型金属元素である。ちなみに，両性元素として Al, Zn, Sn, Pb は必ず覚えてお

こう。

- ③ 正 遷移元素は、周期表の 3~11 族に属する元素であり、すべて金属元素である。
- ④ 正 周期表の左に行くほど価電子数が少なく、安定な希ガス型の電子配置になるために電子が取れやすい。また、周期表の下に行くほど価電子と原子核の距離が遠いので、引力が弱く電子が取れやすい。よって、周期表の左下に行くほど陽性が強い。
- ⑤ 正 例えば Cu のとる酸化数は 0, +1, +2 である。

問 3 難易度 ★★☆☆☆

まず、図の六角柱に含まれる金属原子の数を考える。金属原子は、各頂点に $\frac{1}{6}$ [個] 分のもの、正六角形の面の中心に $\frac{1}{2}$ [個] 分のもの、六角柱の内部に 1 [個] 分のものがあるので

$$\frac{1}{6} \times 12 + \frac{1}{2} \times 2 + 1 \times 3 = 6 \text{ 個}$$

単位格子に含まれる金属電子は、六角柱に含まれる金属電子の 3 分の 1 なので

$$6 \times \frac{1}{3} = 2 \text{ 個}$$

よって、正解は②である。

問 4 難易度 ★★★★★

沸点とは、外圧と蒸気圧が等しくなる点である。図 2 より、 120°C のときの蒸気圧は $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ である。これは外圧が $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ のとき沸点が 120°C であることを意味する。外圧が $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ のとき沸点が 120°C であることを表すグラフは③のみである。よって、正解は③である。なお、正解のグラフは図 2 の「蒸気圧」と「温度」をそのまま「外圧」と「沸点」に直した形、すなわち図 2 を反転させたような形になる。

問 5 難易度 ★★★★★

質量モル濃度は、

$$\text{溶液の質量モル濃度} [\text{mol/kg}] = \frac{\text{溶質の物質質量} [\text{mol}]}{\text{溶媒の質量} [\text{kg}]}$$

で表される。

計算を楽にするために、溶液の体積を 1 L として考える。この溶液 1 L の質量 [g] は $1000d$ [g] であり、また、これに含まれる溶質の質量は

$$C [\text{mol/L}] \times 1 \text{ L} \times M [\text{g/mol}] = CM [\text{g}]$$

である。(溶液の質量) = (溶媒の質量) + (溶質の質量) なので、溶液 1 L に含まれる溶媒の質量は

$$1000d - CM \text{ [g]} = d - \frac{CM}{1000} \text{ [kg]}$$

である。質量モル濃度では g ではなく kg を用いることに注意。1 L あたりの溶質の物質量 [mol] は C [mol] である。したがって、溶液の質量モル濃度は

$$\frac{C \text{ [mol]}}{d - \frac{CM}{1000} \text{ [kg]}} = \frac{1000C \text{ [mol]}}{1000d - CM \text{ [kg]}}$$

である。よって、正解は⑤である。

問 6 難易度 ★★☆☆☆

- ① 正 単位時間あたりに蒸発する分子数と凝縮する分子数が等しく、見かけ上蒸発が止まっている状態を気液平衡という。
- ② 正 分子間に引力がはたらいていなければ、気体が凝縮して液体になることはない。無極性分子の場合、分子間にはたらく引力はファンデルワールス力である。
- ③ 正 不揮発性の物質が溶けた溶液の蒸気圧が、純溶媒より下がることを蒸気圧降下とよび、蒸気圧降下により沸点が上がることを沸点上昇という。
- ④ 正 純物質は、三重点では気体・液体・固体が共存する平衡状態をとる。
- ⑤ 誤 純物質でも、液体を冷却していくと凝固点以下になっても凝固しないことがある。この状態を過冷却という。

(小林秀成, 小林新九郎, 辻本一樹, 保科宗一郎)

2018 年度 センター試験 本試験 化学 第 2 問

第 2 問 理論化学における計算問題

出題範囲	熱化学, 反応速度, 中和滴定, 電池, 平衡
難易度	★★★☆☆
所要時間	得意: 10 分 ふつう: 13 分 苦手: 15 分
傾向と対策	例年通り第 2 問は理論分野から出題され, 計算問題がほとんどであった。問 3a の電気伝導度と中和をからめた問題は, あまり見慣れないものであったが, 問題文を落ち着いて読めばあまり苦勞せず解けたと思う。典型的でひねりのない問題が多く, 比較的解きやすい大問であった。

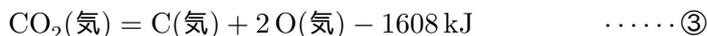
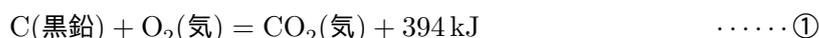
解答

- 問 1 ②
 問 2 ③
 問 3a ④
 問 3b ②
 問 4 ②
 問 5 ⑤

解説

問 1 難易度 ★★★☆☆

与えられた 3 つの熱化学方程式を連立して解く。



① - ② + ③ より,

$$Q = 394 - (-498) + (-1608) = -716 \text{ kJ}$$

よって, 正解は②となる。

問 2 難易度 ★☆☆☆☆

モル濃度がともに 0.040 mol/L の A と B の水溶液を同体積ずつ混合した際、反応前の A、B の濃度はどちらも $0.040 \div 2 = 0.020 \text{ mol/L}$ である。A と B から C が生成する際の化学反応式は $A + B \longrightarrow C$ なので、A と B はどちらも過不足なく反応している。よって、A の濃度を 2 倍にしても体積と B の濃度は変わっていないので、C の最終的な濃度は変わらず、A が余るだけである。また、反応速度 v は $v = k[A][B]$ によって与えられるので、A の濃度を 2 倍にすると、反応開始直後の反応速度は 2 倍になる。よって、正解は③となる。

問 3a 難易度 ★★★★★

電気伝導度は、イオンの濃度が高いほど大きくなる。このことを踏まえて解いていく。

水酸化バリウム水溶液と希硫酸の中和反応の反応式は以下の通り。



はじめ、水酸化バリウムは電離しており、 Ba^{2+} と OH^- が存在する。その後希硫酸を滴下していくと、(*) 式の反応によって硫酸バリウムの沈殿と水が増加していく。この際、希硫酸はすべて中和され、水酸化バリウムの濃度は中和反応によって減少する。硫酸バリウムは沈殿しており、水はほとんど電離せず、 Ba^{2+} と OH^- の物質量は減少するので、全体のイオンの濃度は減少する。したがって、滴下量が 0 mL から 25 mL までの電気伝導度は減少する。

中和点では、希硫酸と水酸化バリウム水溶液が過不足なく反応しすべて硫酸バリウムと水になっているので、全体のイオンの濃度は最小となる。

中和点を過ぎると、もう中和反応は起きないので希硫酸が過剰になり、 H^+ と SO_4^{2-} の濃度が増加する。よって、滴下量が 25 mL 以上のとき、全体のイオンの濃度は増加し、電気伝導度も増加する。したがって、正解は④となる。

問 3b 難易度 ★☆☆☆☆

(*) 式より、水酸化バリウムと希硫酸は物質量比 $1 : 1$ で反応する。求める水酸化バリウム水溶液の濃度は、

$$0.10 \text{ mol/L} \times \frac{25}{1000} \text{ L} \div \frac{50}{1000} \text{ L} = 0.050 \text{ mol/L}$$

となる。よって、正解は②となる。

問 4 難易度 ★★★☆☆

流れた電子の物質量は、

$$\frac{0.30 \text{ A} \times 19300 \text{ s}}{9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}} = 0.060 \text{ mol}$$

である。負極における反応式は $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^-$ であり、消費されたメタノールはすべて二酸化炭素に酸化されているので、その物質量は、

$$0.060 \text{ mol} \times \frac{1}{6} = 0.010 \text{ mol}$$

となる。よって、正解は②である。

問 5 難易度 ★★★☆☆

NH_3 の電離定数 K_b は (1) 式より、

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

となる。また、水のイオン積 K_W は、 $K_W = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$ である。よって、 $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$ であることを踏まえて K_b を式変形すると、

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{[\text{OH}^-]}{\frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}} = \frac{[\text{OH}^-] \times [\text{H}^+]}{\frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \times [\text{H}^+]} = \frac{K_W}{K_a}$$

となる。よって、正解は⑤である。

(保科宗一郎, 小林新九郎, 小林秀成, 安河内巧)

2018年度 センター試験 本試験 化学 第3問

第3問 無機物質

出題範囲	ハロゲン, 窒素, リン, アルカリ度類金属, 無機物質の検出法
難易度	★★★☆☆
所要時間	得意: 8分 ふつう: 11分 苦手: 15分
傾向と対策	第3問は例年どおり, 無機物質からの出題であった。やや高度な知識や読解力を必要とする手の込んだ問題があったものの, とびぬけて難易度の高い問題があったわけではなく, もっとも差が付きやすい難易度であったといえるだろう。無機化学の必要知識は膨大だが, こつこつと地道に蓄えてきたかどうか勝負を分けたかもしれない。

解答

- 問1 ①
 問2 ④
 問3 ②
 問4a ④
 問4b ③
 問5 ④

解説

問1 難易度 ★★★★★☆

- ① 誤 ルビーとサファイアはいずれもコランダムとよばれる硬い鉱石の一種であり, その主成分は Al_2O_3 である。なお, ルビーの赤色は不純物であるクロムのイオン, サファイアの青色は不純物である鉄やチタンのイオンによる。
- ② 正 凝固点降下である。ちなみに, 道路の凍結防止に $CaCl_2$ を用いるのは, 安価であり, 質量あたりの化学種の物質質量が大きい少量で大きな凝固点降下を起こせるからである。
- ③ 正 酸化チタン(IV) TiO_2 は有機物を分解する光触媒のはたらきをもつため, 近年注目されているが, マニャックであるため知らなくても仕方がないだろう。
- ④ 正 二酸化ケイ素は透明で光を通し, 頑丈で扱いやすく, 比較的安価であるため, 光ファイバーに利用されている。
- ⑤ 正 酸化亜鉛 ZnO は白色粉末であり, 白色顔料に用いられる。

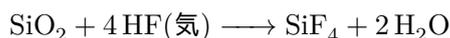
問2 難易度 ★★★☆☆

① 正 フッ素はハロゲンの中で最も酸化力が高いため、その単体 F_2 は極めて反応性が高く、常温で水素と爆発的に反応し HF が生成する。

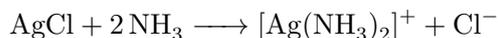
② 正 フッ化水素酸は反応性が高く、ガラスを腐食する。



また、気体のフッ化水素もガラスを腐食するが、反応式が異なるので注意する。



③ 正 銀イオンはアンモニア分子に配位されて錯イオン $[Ag(NH_3)_2]^+$ を形成するため、塩化銀はアンモニア水に溶解する。イオン反応式は次のとおり。

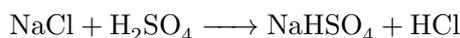


④ 誤 次亜塩素酸 $HClO$ の Cl は酸化数 +1 である。塩素の酸化数は、単体の 0 のほかに -1, +2, +3, +5, +7 も安定にとることができ、塩素がとり得る最大の酸化数をもつオキソ酸は酸化数 +7 の過塩素酸 $HClO_4$ である。

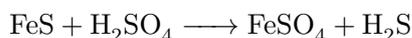
⑤ 正 ヨウ素はヨウ化カリウム水溶液に溶解し、 $I_2 + I^- \longrightarrow I_3^-$ の反応が起こって褐色の三ヨウ化物イオン I_3^- が生成する。

問3 難易度 ★★★☆☆

濃硫酸に塩化ナトリウムを加えて加熱すると、次のような揮発性の酸が遊離する反応により、塩化水素が得られる。



また、硫化鉄(II)に希硫酸を加えると、次のような弱酸遊離反応により硫化水素が得られる。



したがって、A は塩化水素 HCl 、B は硫化水素 H_2S である。

- ① 塩化水素と硫化水素はともに無色であるが、塩化水素は刺激臭、硫化水素は腐敗臭をもち、無臭ではない。
- ② Pb^{2+} は Cl^- と反応し、白色沈殿 $PbCl_2$ となる。また、 S^{2-} とも反応し、黒色沈殿 PbS となる。
- ③ 塩化水素は強酸でほぼ完全に電離するが、硫化水素は弱酸であり、電離度は小さい。
- ④ 不動態とは、鉄などの金属に濃硝酸などの強い酸化力をもつ酸を加えると、表面が緻密な酸化被膜で覆われ、溶解しなくなってしまう現象である。塩酸や硫化水素酸は酸化力をもたない(むしろ、硫化水素は還元力をもつ)ため、鉄を不動態にはし得ない。

したがって、正解は②と決まる。

問4a 難易度 ★★☆☆☆

標準状態で単体が気体であるのは Cl, N, O のいずれかであり、周期表でこれらの1つ下に位置するのはそれぞれ臭素 Br, リン P, 硫黄 S である。Br は同素体をもたず、S の同素体には自然発火するものがないため、答えは周期表で P の1つ上に位置する N と決まる。P の同素体の1つである黄リン P₄ は、構造が不安定なため常温でも自然発火する。よって、正解は④である。

問4b 難易度 ★★★★★

硫酸塩を形成できるのは金属である Ca, Mg, Na であるが、硫酸塩が水に溶けやすいという条件から、CaSO₄ が水に難溶な Ca が除かれ、水酸化物が溶けにくいという条件から、NaOH が水に溶けやすい Na が除かれる。周期表の第2族に属する元素では、第4~6周期の Ca, Sr, Ba は水酸化物が水に可溶、硫酸塩が水に不溶であるのに対し、第3周期の Mg は水酸化物が水に不溶、硫酸塩が水に可溶と、大きく異なった性質を示すことが重要である。このことから Mg は条件を満たすことがわかるので、正解は③である。

問5 難易度 ★★★★★

MSO₄ 本体の物質量は反応前後で変わらないことに気づき、落ち着いて素直に立式する。金属 M の原子量は不明なので M₁ とおけば、MSO₄ の式量は M₁ + 96, MSO₄ · mH₂O の式量は M₁ + 18m + 96, MSO₄ · nH₂O の式量は M₁ + 18n + 96 である。いま、MSO₄ 部分の物質量は一定であるから、

$$\frac{4.82 \text{ g}}{(M_1 + 18n + 96) \text{ g/mol}} = \frac{3.38 \text{ g}}{(M_1 + 18m + 96) \text{ g/mol}} = \frac{3.02 \text{ g}}{(M_1 + 96) \text{ g/mol}}$$

という式が成り立つ。これを計算すると、関係式 $n = 5m$ を得る。さらに n は7以下なので、 $n = 5$, $m = 1$ と定まる。このまま計算を続けると $M_1 = 55$ という結果が得られるが、これはマンガン Mn の原子量にほぼ一致し、実際 MnSO₄ は五水和物および一水和物となる。

よって、正解は④となる。

(別解)

質量の減少分が水和水 m と n に比例することに気づければ、

$$(n - m) : m = (4.82 - 3.38) : (3.38 - 3.02)$$

という式を立てることができ、容易に $n = 5m$ が導かれる。

(小林新九郎, 保科宗一郎, 辻本一樹, 安河内巧)

2018年度 センター試験 本試験 化学 第4問

第4問 有機化合物

出題範囲	異性体，脂肪族炭化水素，芳香族化合物，有機化合物の分離
難易度	★★☆☆☆
所要時間	得意：7分　ふつう：10分　苦手：14分
傾向と対策	この大問は有機化合物からの出題であり，全体的に難しい問題はそこまでなかったように思われる。問4の計算でミスせず，落ち着いて解くことができれば高得点も狙える大問であったのではないだろうか。

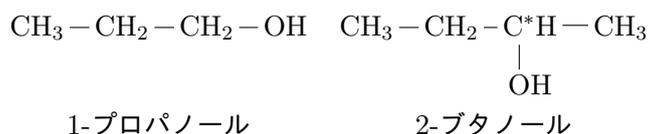
解答

- 問1 ④
 問2 ②
 問3 ④
 問4 ③
 問5a ⑤
 問5b ①

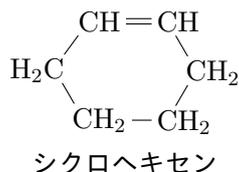
解説

問1 難易度 ★★☆☆☆

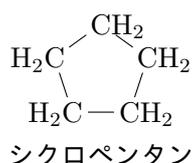
- ① 誤 1-プロパノール (A) は $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ と表され，分子式は $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ 。2-メチル-2-プロパノール (B) は $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ と表され，分子式は $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ 。よって，それぞれ炭素の個数は3個と4個である。
- ② 誤 1-ブタノール (A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ は不斉炭素原子が0個，2-ブタノール (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ は不斉炭素原子が1個である (下図参照)。



- ③ 誤 1,3-ブタジエン (A) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ は不飽和結合が2つ存在し，不飽和結合を形成する炭素原子は4個。シクロヘキセン (B) は不飽和結合が1つ存在し (下図参照)，不飽和結合を形成する炭素原子は2つである。

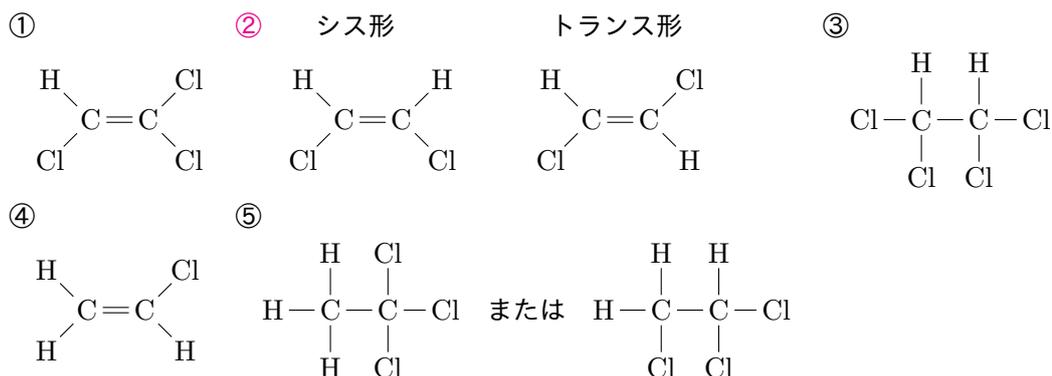


- ④ 正 1-ペンテン (A) は $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ と表され、分子式は C_5H_{10} 、シクロペンタン (B) は下図のように表され、分子式は C_5H_{10} で、両者の水素の原子数は等しい。



問 2 難易度 ★★☆☆☆

次の図より、正解は②である。



問 3 難易度 ★★☆☆☆

- ① 正 アセトンの沸点は 56°C で、常温では液体である。
- ② 正 アセトンは極性をもつので、水とよく混ざる。
- ③ 正 アセトンはほかにもクメンの酸化、プロペンの直接酸化などで得られる。
- ④ 誤 フェーリング液を加えて加熱したときに反応するのはアルデヒド基であり、アセトンはアルデヒド基をもたないので誤り。
- ⑤ 正 この反応はヨードホルム反応とよばれ、アセトンはアセチル基 ($\text{CH}_3-\text{CO}-$) をもつので反応を示す。

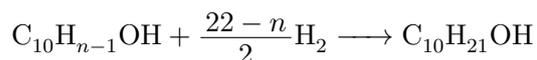
問 4 難易度 ★★★★★

まず、落ち着いて反応式を書いてみよう。アルコールに Na を加えると、次のような反応が起こる。



したがって、 H_2 が 0.125 mol 発生したことから、アルコールは 0.25 mol である。

また、アルコールに水素が付加したということは、このアルコールが不飽和結合をもっていたことを意味し、炭素数が 10 のアルカンの分子式は $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ であることを踏まえると、その反応式は



なので、0.25 mol の $\text{C}_{10}\text{H}_{n-1}\text{OH}$ に 0.50 mol の H_2 が反応したことから

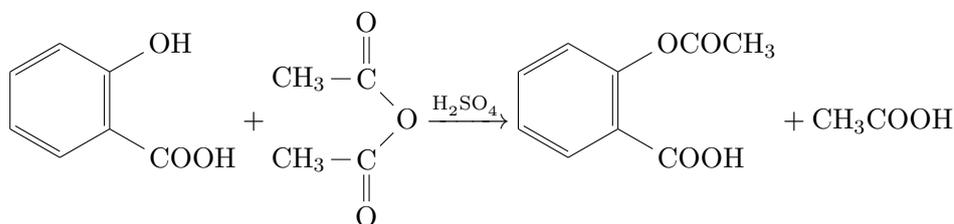
$$\frac{22-n}{2} = \frac{0.50 \text{ mol}}{0.25 \text{ mol}}$$

$$\therefore n = 18$$

よって、正解は③である。

問 5a 難易度 ★☆☆☆☆

サリチル酸からアセチルサリチル酸を合成する反応は下のようになる。この反応をアセチル化とよぶ。



よって、正解は⑤である。

問 5b 難易度 ★★★★★

アセチルサリチル酸とは反応せずサリチル酸と反応する試薬を選べばよい。アセチルサリチル酸になくサリチル酸に存在するのはフェノール性ヒドロキシ基であり、カルボキシ基と反応せずフェノール性ヒドロキシ基と反応する溶液は①の塩化鉄(Ⅲ)水溶液である。フェノール性ヒドロキシ基をもつ化合物に塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると、紫色に呈色する。

(辻本一樹, 小林新九郎, 保科宗一郎, 安河内巧)

2018 年度 センター試験 本試験 化学 第 5 問

第 5 問 高分子化合物

出題範囲	合成高分子化合物, 高分子化合物の性質
難易度	★★☆☆☆
所要時間	得意: 2 分 ふつう: 4 分 苦手: 5 分
傾向と対策	問 1 は, 合成高分子化合物の構造と合成法についての基本的な知識問題であった。問 2 は, 正誤判定ができない選択肢もあったかもしれないが, 答えの選択肢は明らかに誤っているので見つけてほしい。

解答

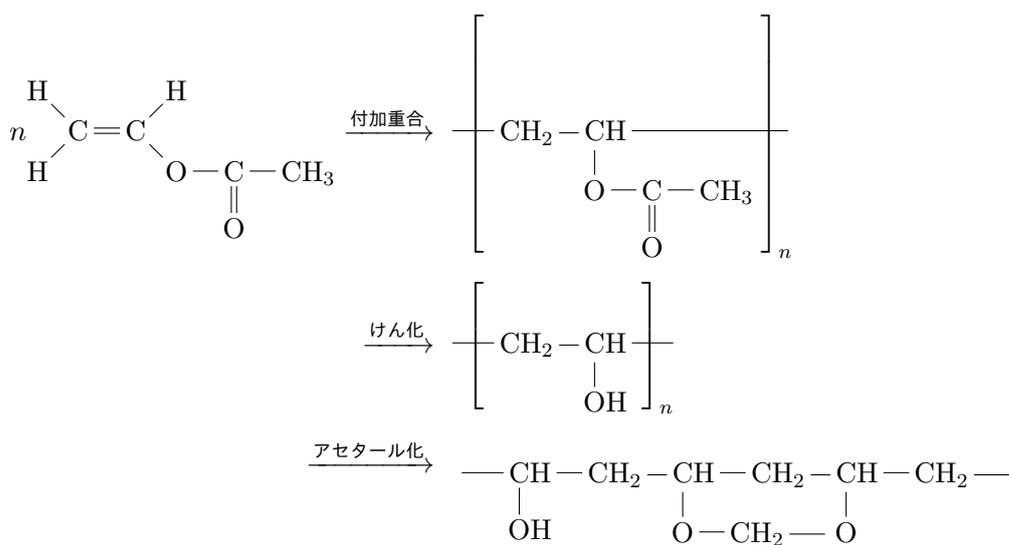
問 1 ②

問 2 ③

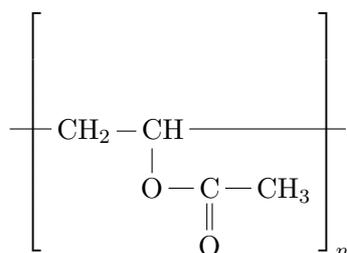
解説

問 1 難易度 ★★☆☆☆

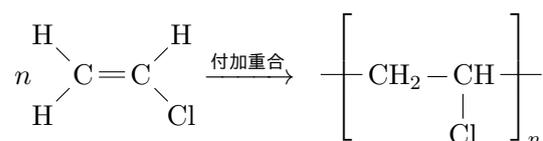
① 正 ビニロンの合成法は以下のとおり。



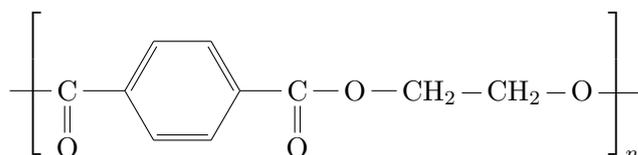
- ② 誤 ポリ酢酸ビニルの構造は以下のとおり。カルボキシ基は存在しない。



- ③ 正 ポリ塩化ビニルは塩化ビニルを付加重合させてつくられる。



- ④ 正 ポリエチレンテレフタレートは以下のとおり。



問 2 難易度 ★★☆☆☆

- ① 正 結晶性が低いものは、密度が低く、透明で軟らかくなる。
- ② 正 タンパク質で水に可溶なものにはアルブミン、不溶なものにはケラチンなどがある。
- ③ 誤 アミロースはらせん構造もち、溶液はヨウ素デンプン反応で濃青色を示す。ちなみにアミロペクチンは枝分かれ構造をもち、溶液はヨウ素デンプン反応で赤紫色を示す。
- ④ 正 ポリアセチレンの薄膜にハロゲンを注入することで金属並みの伝導性をもつようになる。これは 2000 年にノーベル化学賞を受賞した白川英樹博士らによって突き止められた。このような高分子化合物を導電性高分子という。

(岡本すず菜, 保科宗一郎, 小林秀成, 安河内巧)

2018 年度 センター試験 本試験 化学 第 6 問

第 6 問 合成高分子化合物

出題範囲	熱硬化性樹脂／高分子化合物の分子量
難易度	★★☆☆☆
所要時間	得意：2分　ふつう：4分　苦手：5分
傾向と対策	問1は立体網目構造をもつ化合物を選ぶだけの問題であった。問2は計算問題ではあったが、難しい発想は必要とせず定義どおりに計算すればよい。

解答

- 問1 ①
問2 ③

解説

問1 難易度 ★☆☆☆☆

熱硬化性樹脂は付加縮合で合成されるものが多く、立体網目構造をもつものを選べばよい。

- ① 尿素樹脂は尿素とホルムアルデヒドを付加縮合させて得られる。
 ② ポリ塩化ビニルは塩化ビニルを付加重合させて得られる。
 ③ ポリエチレンはエチレンを付加重合させて得られる。
 ④ ポリスチレンはスチレンを付加重合させて得られる。
 ⑤ メタクリル樹脂はメタクリル酸メチルを付加重合させて得られる。

よって、正解は①である。

問2 難易度 ★☆☆☆☆

平均重合度が $n = 100$ 、平均分子量が 2.82×10^4 なので、繰り返し単位あたりの分子量は $\frac{2.82 \times 10^4}{100} = 2.82 \times 10^2$ となる。図1の繰り返し単位中で $-(\text{CH}_2)_x-$ 以外の分子量は170なので、 $-(\text{CH}_2)_x-$ の分子量は $282 - 170 = 112$ となる。よって、 $x = \frac{112}{14} = 8$ となる。以上から、正解は③である。

(岡本すす菜, 保科宗一郎, 小林秀成, 安河内巧)

2018年度 センター試験 本試験 化学 第7問

第7問 天然高分子化合物

出題範囲	タンパク質の性質／糖類の分解
難易度	★★☆☆☆
所要時間	得意：2分　ふつう：4分　苦手：5分
傾向と対策	問1はタンパク質の基本的な性質を問う問題であった。正誤判定ができない選択肢もあったかもしれないが、答えの選択肢は明らかに誤っているので見つけてほしい。問2は状況を整理できれば解けるが、焦っていると難しく感じるかもしれない。どの糖が還元性を示すのか、しっかり覚えておこう。

解答

- 問1 ⑤
問2 ④

解説

問1 難易度 ★☆☆☆☆

- ① 正 ポリペプチド鎖は、ペプチド結合の部分で水素結合が形成されることで安定化している。
- ② 正 システインでは側鎖間のジスルフィド結合などにより三次構造を形成する。
- ③ 正 複合タンパク質とは、加水分解するとアミノ酸のほかに糖類、色素、リン酸、脂質、核酸などを生じるタンパク質のことである。
- ④ 正 繊維状タンパク質とは、何本かのポリペプチド鎖が束状になったタンパク質のことである。繊維状タンパク質は動物の体細胞に存在するものが多く、水に不溶であり、また丈夫である。
- ⑤ 誤 一度変性したタンパク質は、元の構造に戻ることはない。

問2 難易度 ★☆☆☆☆

還元性を示す糖類は加水分解されたグルコースとフルクトースであり、還元性を示さない糖類は加水分解されていないスクロースである。スクロース1 mol からグルコースとフルクトースは1 mol ずつ生じる。この問題では還元性を示す糖類は3.6 mol 生じているので、加水分解されたスクロースは1.8 mol である。以上より、もと存在したスクロースは $4.0 \text{ mol} + 1.8 \text{ mol} = 5.8 \text{ mol}$ であり、正解は④である。

(岡本すす菜, 保科宗一郎, 小林秀成, 安河内巧)