

正解・解答例

教科・科目名	理科・化学（前期日程試験：令和8年度） 1/4	問題番号	R2-1
対象学部・ 学科（課程）等	理学部（数学科，化学科，生物科学科，地球科学科，創造理学コース），工学部 （電子物質科学科，化学バイオ工学科，数理システム工学科），農学部		
1	<p>問1 (1) 火星， Z の値がより 1 に近い。 (2) (あ)， Z の値が 1 未満である。</p> <p>問2 金星を選択した場合，質量を w，分子量を M とすると $pV = nRT = wRT/M$ より密度 d は $d = w/V = pM/(RT) = 9.3 \times 10^6 \times 44 / (8.3 \times 10^3 \times 740) = 67$ [g/L=kg/m³] 火星を選択した場合 $d = w/V = pM/(RT) = 6.0 \times 10^2 \times 44 / (8.3 \times 10^3 \times 210) = 1.5 \times 10^{-2}$ [g/L=kg/m³] <u>解答 金星の場合 67 kg/m³ 火星の場合 1.5×10⁻² kg/m³</u></p> <p>問3 (1) A 三重点， B 臨界点 (2) 超臨界流体 (3) 昇華，凝華 147 K</p> <p>問4 水中の二酸化炭素の電離により生じる炭酸イオンがカルシウムイオンと反応して炭酸カルシウムの沈殿を生成して消費されるため，ルシャトリエの原理により二酸化炭素を溶かすように溶解平衡が偏るため。</p> <p>問5 (1) 光合成 (2) (ア) 6 (イ) 6 (ウ) H₂O (エ) 6 (3) 生成エンタルピー = 2807-6×394-6×286 = -1273 = -1.27×10³ kJ/mol 燃焼エンタルピー = -2807 kJ = -2.81×10³ kJ/mol (与式の逆反応) <u>解答 生成エンタルピー = -1.27×10³ kJ/mol</u> <u>燃焼エンタルピー = -2.81×10³ kJ/mol</u></p> <p>(4) 不足するエネルギーは光のエネルギーとして供給され，周りの熱を吸収する必要がないため。</p>		

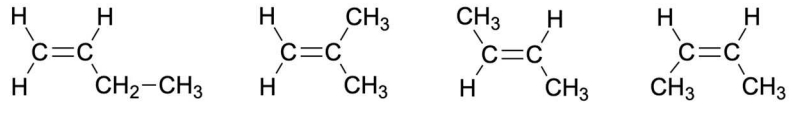
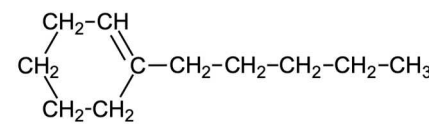
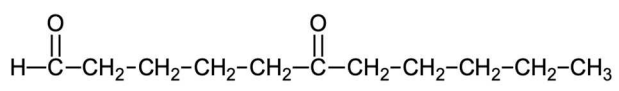
正解・解答例

教科・科目名	理科・化学（前期日程試験：令和 8 年度） 2/4	問題番号	R2-2
対象学部・ 学科（課程）等	理学部（数学科，化学科，生物科学科，地球科学科，創造理学コース），工学部（電子物質科学科，化学バイオ工学科，数理システム工学科），農学部		
2	<p>問 1 塩基性</p> <p>問 2 使用後のイオン交換樹脂へ，強酸の水溶液を流す。</p> <p>問 3 (1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$</p> <p>(2) 15 °Cにおいて硫酸マグネシウム七水和物の結晶が 12.3 g 析出したことから，結晶には $12.3 \text{ g} \times 120 / 246 = 6.0 \text{ g}$ の硫酸マグネシウムおよび $12.3 \text{ g} - 6.0 \text{ g} = 6.3 \text{ g}$ の水が含まれる。 結晶析出後の水の質量は $100.0 \text{ g} - 6.3 \text{ g} = 93.7 \text{ g}$ であり，硫酸マグネシウムの溶解度が 31.0 g / 水 100 g であることから，水 93.7 g 中に溶解している硫酸マグネシウムは，$31.0 \text{ g} \times 93.7 / 100 = 29.05 \text{ g}$ である。 これより，冷却前の水溶液に溶解していた硫酸マグネシウムの質量は，$6.0 \text{ g} + 29.1 \text{ g} = 35.1 \text{ g}$</p> <p style="text-align: right;">(解答) 35 g</p> <p>(3) エントロピー 理由：エンタルピーの増加は自発的な進行に不利であり，NaCl の水への溶解によるエントロピーの増加の寄与の方が大きいと考えられるから。</p> <p>問 4 (1) 陽極：$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ 陰極：$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$</p> <p>(2) 陰極では，2 mol の電子が流れると 1 mol の水素が発生する。 電気分解により $5.00 \text{ A} \times 1.93 \times 10^2 \text{ s} = 965 \text{ C}$ の電気量が流れた場合，発生した気体の 0 °C，$1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ における体積は，次の式で求められる。 $(965 \text{ C} \times 22.4 \text{ L/mol}) / (9.65 \times 10^4 \text{ C/mol} \times 2) = 0.112 \text{ L}$</p> <p style="text-align: right;">(解答) 0.11 L</p> <p>(3) 電解前の水溶液中に含まれる OH^- の物質量は次の式で求められる。 $(3.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}) \times (200/1000 \text{ L}) = 6.00 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 電気分解時には，$965 \text{ C} / (9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}) = 1.00 \times 10^{-2} \text{ mol}$ の電子が流れるので，$1.00 \times 10^{-2} \text{ mol}$ の OH^- が生じる。 電気分解後の B 槽の OH^- の濃度は， $(6.00 \times 10^{-3} \text{ mol} + 1.00 \times 10^{-2} \text{ mol}) / (200/1000 \text{ L}) = 8.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ である。これより，B 層の水溶液の pH は次の式で求められる。 $\text{pH} = 14 - (-\log_{10}[\text{OH}^-]) = 14 + \log_{10}(8.0 \times 10^{-2}) = 14 - (2 - 3 \times \log_{10}2) = 12.9$</p> <p style="text-align: right;">(解答) pH = 12.9</p> <p>(4) KCl, KClO</p> <p>問 5 (1) (お) (2) c</p>		

正解・解答例

教科・科目名	理科・化学（前期日程試験：令和8年度） 3/4	問題番号	R2-3
対象学部・学科（課程）等	理学部（数学科，化学科，生物科学科，地球科学科，創造理学コース），工学部（電子物質科学科，化学バイオ工学科，数理システム工学科），農学部		
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">3</div>	<p>問1 (ア) 分子結晶 (イ) ヨウ素デンプン (ウ) 紫外線</p> <p>問2 (1) O_2, $-2 \rightarrow 0$ (2) $:\ddot{Br}:\ddot{Br}:$</p> <p>問3 (1) ヨウ素分子をヨウ化カリウム水溶液に溶かすと三ヨウ化物イオン(I_3^-)が生成するため。 (2) テトラクロロメタン分子の分子の形は正四面体形で，C-Cl 結合の極性が打ち消し合い無極性分子になっているため。</p> <p>問4 (1)(エ) HI (オ) H_2SO_4 (2) $+4 \rightarrow +6$ (3) 酸化剤 I_2，還元剤 SO_2</p> <p>問5 (1) $3O_2 \rightarrow 2O_3$ (2) 化学反応式の係数比は物質量比であるが，同温・同圧では体積比として取り扱うことができる。減少した体積を x [L] とすると， $3O_2 \rightarrow 2O_3 \quad \text{全体}$ 反応量 $-3x \quad +2x \quad -x$ [L] 1.2 L の 5.0 % は 0.060 L であり，これが x にあたるので，生成したオゾンの体積は $0.060 \times 2 = 0.12$ L <div style="text-align: right;">(解答) 1.2×10^{-1} L</div></p> <p>問6 (1) $H_2O_2 + 2KI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + 2H_2O + K_2SO_4$ (2) 式①より，I_2 の物質量は $Na_2S_2O_3$ の物質量の $1/2$ なので， $0.20 \text{ mol/L} \times (16.0/1000 \text{ L}) \times 1/2 = 1.6 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 反応した H_2O_2 と生じた I_2 の物質量は等しいので，H_2O_2 の物質量は $1.6 \times 10^{-3} \text{ mol}$ である。これが，10.0 mL 中に含まれているので，用いた過酸化水素水の濃度は， $1.6 \times 10^{-3} \text{ mol} \div 10.0/1000 \text{ L} = 0.16 \text{ mol/L}$ <div style="text-align: right;">(解答) $1.6 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$</div></p>		

正解・解答例

教科・科目名	理科・化学（前期日程試験：令和 8 年度） 4/4	問題番号	R2-4
対象学部・ 学科（課程）等	理学部（数学科，化学科，生物科学科，地球科学科，創造理学コース），工学部（電子物質科学科，化学バイオ工学科，数理システム工学科），農学部		
4	<p>問 1 (ア) C_nH_{2n} ($n \geq 2$) (イ) 同一平面 (ウ) エチレン (エ) アジピン酸 (オ) ナイロン 66</p> <p>問 2 </p> <p>問 3 (あ)，(お)</p> <p>問 4 (き)，(け)</p> <p>問 5 アミド結合を構成する酸素原子と水素原子が水素結合を形成することにより，高分子鎖間に強い引力が生じるから。</p> <p>問 6 (計算過程) 化合物 A の試料 76.0 mg に含まれる炭素原子の質量は，生成した二酸化炭素に含まれる炭素原子の質量と等しいため，$242 \times 12.0/44.0 = 66.0$ mg 66.0 mg の炭素原子の物質量は，$66.0/12.0 \times 10^{-3} = 5.50 \times 10^{-3}$ mol 化合物 A は炭化水素なので，試料 76.0 mg 中に含まれる水素原子の質量は，$76.0 - 66.0 = 10.0$ mg，物質量は $10.0 \times 1.0 \times 10^{-3} = 1.0 \times 10^{-2}$ mol 炭素原子と水素原子の物質量を整数比で表すと，組成式は $C_{11}H_{20}$ と求められる。 (解答) $C_{11}H_{20}$</p> <p>問 7 (せ)</p> <p>問 8 銀イオンがホルミル基によって還元され，銀として析出したから。</p> <p>問 9 化合物 A </p> <p>化合物 B </p>		

採点・評価基準（具体的基準）

教科・科目名	理科・化学（前期日程試験：令和8年度） 1/4	問題番号	R2-1
対象学部・ 学科（課程）等	理学部（数学科，化学科，生物科学科，地球科学科，創造理学コース），工学部（電子物質科学科，化学バイオ工学科，数理システム工学科），農学部		
出題のねらい	<p>1 理想気体と実在気体に関する基礎的な事項を理解しているかを問う。また，化学平衡，エンタルピーなどの物理化学的な基礎的な事項を理解しているかを問う。</p> <p>問1 $pV/(nRT)$と圧力の関係を示すグラフの意味を理解しているか。</p> <p>問2 理想気体の状態方程式と密度の関係を理解しているか。</p> <p>問3 状態図を理解しているか。</p> <p>問4 ルシャトリエの原理を使って，複合的な事象を単純化して説明する思考力・文章力を有しているか。</p> <p>問5 光合成をエネルギーの視点で理解しているか。</p>		
採点基準	<p>1 配点：25 %</p> <p>問1 (1) 2 % (2) 2 %</p> <p>問2 3 %</p> <p>問3 (1) 2 % (2) 1 % (3) 3 %</p> <p>問4 3 %</p> <p>問5 (1) 1 % (2) 2 % (3) 4 % (4) 2 %</p>		

採点・評価基準(具体的基準)

教科・科目名	理科・化学（前期日程試験：令和8年度） 2/4	問題番号	R2-2
対象学部・ 学科（課程）等	理学部（数学科，化学科，生物科学科，地球科学科，創造理学コース），工学部（電子物質科学科，化学バイオ工学科，数理システム工学科），農学部		
出題のねらい	<p>2 イオン交換樹脂のしくみとイオン交換膜を用いた電気分解について基礎的な理解と応用力を問う。</p> <p>問1 イオン交換樹脂のしくみについて理解しているか。</p> <p>問2 イオン交換樹脂の再生方法について理解しているか。</p> <p>問3 金属の塩の反応や，溶解度，溶解エンタルピーについて理解しているか。</p> <p>問4 イオン交換膜法による水酸化ナトリウムの生成について理解しているか。</p> <p>問5 イオン交換膜を用いた塩化ナトリウム水溶液の濃縮および希釈について理解しているか。</p>		
採点基準	<p>2 配点：25 %</p> <p>問1 2 %</p> <p>問2 2 %</p> <p>問3 (1) 2 % (2) 3 % (3) 3 %</p> <p>問4 (1) 2 % (2) 3 % (3) 3 % (4) 2 %</p> <p>問5 (1) 2 % (2) 1 %</p>		

採点・評価基準(具体的基準)

教科・科目名	理科・化学（前期日程試験：令和8年度）3/4	問題番号	R2-3
対象学部・ 学科（課程）等	理学部（数学科，化学科，生物科学科，地球科学科，創造理学コース），工学部（電子物質科学科，化学バイオ工学科，数理システム工学科），農学部		
出題のねらい	<p>3 ハロゲン元素を中心とした無機物質の性質や反応性について，基礎的な知識と応用力を問う。</p> <p>問1 無機物質についての基礎知識を習得しているか。</p> <p>問2 無機物質の反応，酸化数の求め方，電子式を理解しているか。</p> <p>問3 無機物質の分子の形，極性および溶解性について理解しているか。</p> <p>問4 無機物質の酸化還元反応を理解しているか。</p> <p>問5 無機物質の化学反応と，その反応における物質質量比と体積比の関係について理解しているか。</p> <p>問6 酸化還元滴定実験の結果を用いて，水溶液中に含まれる無機物質の濃度を計算できるか。</p>		
採点基準	<p>3 配点：25 %</p> <p>問1 3 %</p> <p>問2 (1) 2 % (2) 2 %</p> <p>問3 (1) 2 % (2) 2 %</p> <p>問4 (1) 2 % (2) 2 % (3) 1 %</p> <p>問5 (1) 1 % (2) 3 %</p> <p>問6 (1) 2 % (2) 3 %</p>		

採点・評価基準(具体的基準)

教科・科目名	理科・化学（前期日程試験：令和8年度）4/4	問題番号	R2-4
対象学部・学科（課程）等	理学部（数学科，化学科，生物科学科，地球科学科，創造理学コース），工学部（電子物質科学科，化学バイオ工学科，数理システム工学科），農学部		
出題のねらい	<p>4 有機化合物の基礎的な理解および応用力を問う。</p> <p>問1 アルケンや合成繊維に関する基本的な知識を有しているか。</p> <p>問2 構造異性体や立体異性体について理解しているか。</p> <p>問3 高分子化合物に関する基本的な知識を有しているか。</p> <p>問4 アルケンをはじめとする有機化合物の基本的な性質を理解しているか。</p> <p>問5 高分子化合物の性質を，その構造と結びつけて理解しているか。</p> <p>問6 有機化合物の元素分析について，基本的な計算を理解しているか。</p> <p>問7 ヨードホルム反応について理解しているか。</p> <p>問8 銀鏡反応および酸化と還元について理解しているか。</p> <p>問9 化合物の情報から，生成物の構造を組み立てられるか。</p>		
採点基準	<p>4 配点：25 %</p> <p>問1 5 %</p> <p>問2 4 %</p> <p>問3 2 %</p> <p>問4 2 %</p> <p>問5 2 %</p> <p>問6 3 %</p> <p>問7 1 %</p> <p>問8 2 %</p> <p>問9 4 %</p>		