令和８年度　公立学校教員採用候補者選考試験問題

理科（化学）　　１／９枚中

注意　答はすべて解答用紙の解答欄に記入すること。

第１問題　次の問に答えよ。

問１　粒子の結合に関する記述として誤っているものを、次のａ～ｄから一つ選び、記号で答えよ。

ａ　Naのような金属結晶の物質の化学式は、分子式でなく、組成式で表される。

ｂ　$BaSO_4$のようなイオン結晶の物質は、柔らかくて脆く、融解液は電気を通す。

ｃ　SiCのような共有結合の結晶の物質は、融点が高く機械的性質は硬い。

ｄ　I_2のような分子からなる物質の粒子はファンデルワールス力で結合している。

問２　室温での密度がα［g/cm^3］で分子量がβである物質Ａのｖ［ｍＬ］を量り取り、密度が1.00［g/cm^3］である純水を加えてｍ［ｇ］の溶液Ｘを調整した。このとき溶解熱が発生することもなければ揮発する物質もなかった。この溶液Ｘの濃度に関する記述として正しいものを、次のａ～ｅから一つ選び、記号で答えよ。なお、体積パーセント濃度は溶液の体積に対する溶質の体積を百分率で表したものである。

ａ　質量パーセント濃度とモル濃度は求められるが、質量モル濃度と体積パーセント濃度は求められない。

ｂ　質量パーセント濃度と質量モル濃度は求められるが、モル濃度と体積パーセント濃度は求められない。

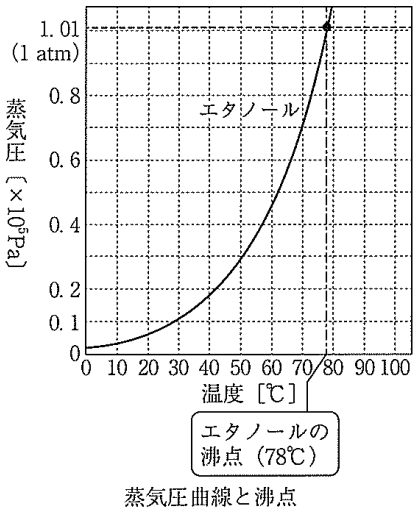
ｃ　質量パーセント濃度と質量モル濃度、体積パーセント濃度は求められるが、モル濃度は求められない。

ｄ　モル濃度と質量モル濃度、体積パーセント濃度は求められるが、質量パーセント濃度は求められない。

ｅ　質量パーセント濃度、モル濃度、質量モル濃度、体積パーセント濃度の四つはすべて求められる。

問３　中和反応において酸の陰イオンと塩基の陽イオンから生成した化合物である塩はどのような観点から正塩・酸性塩・塩基性塩という三つに分類されるか。正塩・酸性塩・塩基性塩に分類される物質を化学式でそれぞれ一つ具体的に例示したうえで「酸に由来するH」「塩基に由来するOH」という表現を用いて答えよ。

問４　温度と体積を調節できる密閉容器に0.010molのエタノールと0.010molの窒素を入れて温度を78℃にすると、混合物は全圧が1.0 × 10^{5}Paとなり、容器内に液体は存在しなかった。この混合気体を圧縮しながらゆっくり冷却すると、エタノールは凝縮し始め、さらに42℃まで冷却したところ、全圧が1.6 × 10^{5}Paになった。このときに気体であるエタノールの物質量を有効数字２桁で答えよ。なお、**図１**はエタノールの蒸気圧曲線である。また、42℃のときに窒素はエタノールに溶解するが、それは極めてわずかな量であるとして無視してよいし、窒素は理想気体として扱ってよい。



蒸気圧曲線と沸点

図１

2025 kyosai-guild.jp

問5　**図2**は塩化ナトリウム型結晶を示している。この結晶格子をA、B、Cで切断した断面ABCを**図3**に示す。この断面ABCに配置されるイオンを示した図として正しいものを、後のa～fから一つ選び、記号で答えよ。

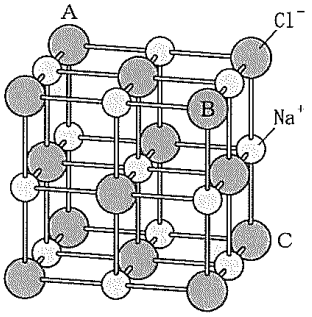


図2

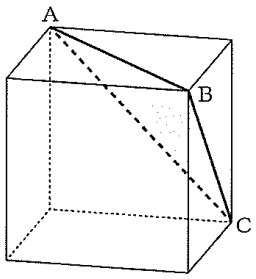
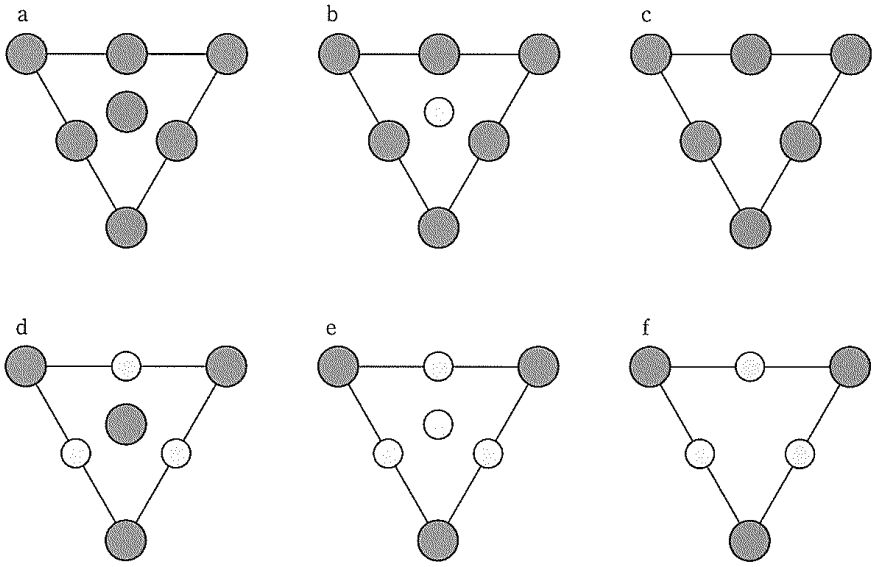


図3



問6　コロイドの分散質と分散媒をまとめた次の表のa～eにあてはまる具体例として誤っているものを一つ選び、記号で答えよ。

		分散媒		
		気体	液体	固体
分散質	気体			d
	液体	a	b	
	固体		c	e

a　霧や煙　　b　マヨネーズや牛乳　　c　絵の具や墨汁

d　スポンジやマシュマロ　　e　色ガラスやオパールなどの宝石

2025 kyosai-guild.jp

問7　各電池の正極および負極での反応に誤りを含むものを、a～eから二つ選び、記号で答えよ。

a　ニッケル-カドミウム電池

正極：$Cd + 2OH^- \rightarrow Cd(OH)_2 + 2e^-$

負極：$NiO(OH) + H_2O + e^- \rightarrow Ni(OH)_2 + OH^-$

b　リチウムイオン電池

正極：$Li_{(1-x)}CoO_2 + xLi^+ + xe^- \rightleftarrows LiCoO_2$

負極：$C_6Li_x \rightleftarrows 6C + xLi^+ + xe^-$

c　燃料電池

正極：$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

負極：$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

d　ダニエル電池

正極：$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

負極：$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

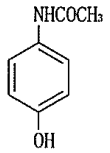
e　鉛蓄電池

正極：$PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

負極：$Pb + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + 2e^-$

問8　次の文章はベンゼンを出発物質としてアセトアミノフェンを合成する反応経路を示したものである。後の（1）、（2）に答えよ。

ベンゼンに濃硝酸と濃硫酸の混合物を加えて加熱する
→（　①　）
→無水酢酸と反応させる
→再び濃硝酸と濃硫酸の混合物を加えて加熱する
→ニッケルを触媒に用いて水素と反応させる
→②氷冷下で希塩酸と亜硝酸ナトリウム水溶液を加えたあと、室温まで温度を上げる
→アセトアミノフェンを得る



アセトアミノフェン

（1）この経路の（①）にあてはまる操作を、次のa～eから一つ選び、記号で答えよ。

a　塩基を加え中和する

b　スズと濃塩酸を加えて加熱したあとに塩基を加える

c　過マンガン酸カリウム水溶液を加えて加熱する

d　塩化アルミニウムを触媒に用いてクロロメタンと反応させる

e　濃硝酸を加え生成した物質を冷却後、アンモニア水を加えて塩基性にする

（2）下線部②の操作で起こる反応の名称を答えよ。

問9　グルコースの水溶液中の平衡を示した次の図の点線で囲った箇所にあてはまるグルコースの鎖状構造を答えよ。



2025 kyosai-guild.jp

第2問題　次の文章を読み、後の問に答えよ。

水質を表す指標の一つである化学的酸素要求量（COD）は、水中に存在する有機化合物などを酸化するために必要となる①過マンガン酸カリウムのような酸化剤の量を②酸素の量に換算したもので、試験水１Ｌを酸化するために必要な酸素の質量（mg/L）で表される。

太郎さんと花子さんは、CODが化学の授業で学んだ酸化・還元反応を利用したものであることに興味を持ち、近くの河川水のCODを測定することにした。二人が行った測定のための実験手順は次のとおりである。後の問に答えよ。

＜実験手順＞

手順１：③採取した河川水100mLに硝酸銀水溶液を加えて河川水に含まれる塩化物イオンを塩化銀として沈殿させてから、ろ過して沈殿を取り除いた。

手順２：手順１の処理を行った河川水（以下、試験水という）すべてをコニカルビーカーに取り、6.00mol/Lの硫酸を加えて酸性にしたのち、5.00×10^{-3}mol/Lの過マンガン酸カリウム水溶液を10.0mL加えた。

手順３：手順２の処理を行った試験水を30分間加熱したところ、コニカルビーカー内の溶液には過マンガン酸カリウムによる赤紫色が残っていた。この試験水に1.25×10^{-2}mol/Lのシュウ酸ナトリウム水溶液を10.0mL加えたところ、過マンガン酸カリウムの赤紫色が消失した。

手順４：手順３の処理を行った試験水を約60℃に保ちながら、直ちに5.00×10^{-3}mol/Lの過マンガン酸カリウム水溶液を滴下し、滴下した過マンガン酸カリウムの赤紫色が消えなくなったところで滴下をやめた。この滴定を複数回行い、滴下量の平均値を求めたところ3.25mLであった。

手順５：河川水ではなく純水を用いて上記の手順１から４までの操作を行った。手順４における滴下量の平均値は1.25mLであった。

問１　酸化・還元反応ではないものを、次のａ～ｅから二つ選び、記号で答えよ。

ａ　過酸化水素水に酸化マンガン（Ⅳ）を加えると酸素が生じた。

ｂ　亜硝酸アンモニウム水溶液を加熱すると窒素が生じた。

ｃ　塩酸とアンモニアが反応して塩化アンモニウムが生じた。

ｄ　炭酸カルシウムに塩酸を加えると二酸化炭素が生じた。

ｅ　硫化水素水に二酸化硫黄を通じると硫黄の単体が生じた。

問２　下線部①のような遷移元素の化合物や単体に関する記述として誤っているものを、次のａ～ｅから二つ選び、記号で答えよ。

ａ　鉄の酸化物は接触法における硫酸の製造で触媒になる。

ｂ　銅の単体は黄銅鉱から得られた粗銅の電解精錬によって製造される。

ｃ　単体の銀は、金属の中で電気伝導性や熱伝導性が最も大きい。

ｄ　ニクロムに含まれるニッケルは水素付加の触媒にもなる。

ｅ　毒性の強いカドミウムとほかの金属との合金をアマルガムという。

問３　下線部②をはじめとする気体の製法や性質に関する記述として誤っているものを、次のａ～ｅから二つ選び、記号で答えよ。

ａ　硫化鉄（Ⅱ）と塩酸を反応させて得る硫化水素を硫酸銅（Ⅱ）水溶液に通じると黒色沈殿が生じる。

ｂ　塩化ナトリウムと濃硫酸を反応させると主生成物として得られる塩素の水溶液は、殺菌作用や漂白作用を持つ。

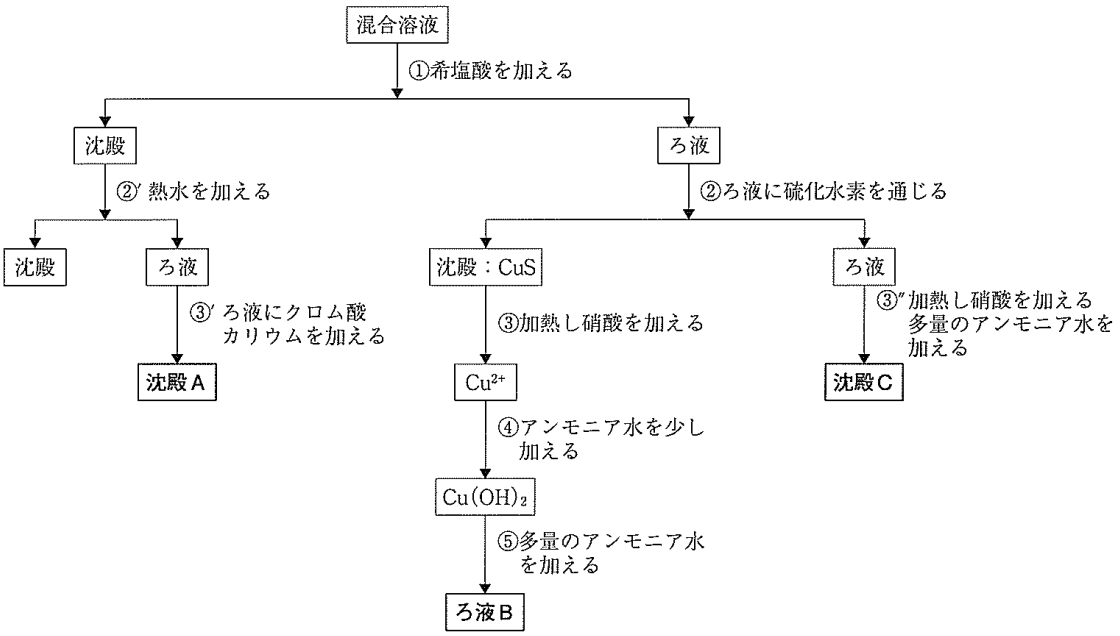
ｃ　亜鉛と塩酸を反応させると得られる水素は銀河系で最も多い元素で、その中で酸化銅（Ⅱ）を熱すると銅の単体を得ることができる。

ｄ　フッ化カルシウムとリン酸を反応させて得るフッ化水素は、分子間に水素結合を形成しており、水溶液は強い酸性を示す。

ｅ　酢酸ナトリウムと水酸化ナトリウムを反応させて得るメタンは、無色・無臭で水に溶けにくい。

2025 kyosai-guild.jp

問4　下線部③について、このように金属イオンを分離する操作として系統分析が広く知られているが、Ag^{+}、Pb^{2+}、Cu^{2+}、Fe^{3+} の４種類の金属イオンを含む混合溶液に、次の図の①～⑤までの操作を行った。後の（１）～（３）に答えよ。



（１）沈殿Ａの化学式と色を答えよ。

（２）ろ液Ｂに含まれる錯イオンの名称と色、形を答えよ。

（３）沈殿Ｃの名称を答えよ。

問5　河川水に含まれる有機化合物には家庭排水によるものや落葉によるものなどがある。こうした有機化合物には油脂に分類されるものも含まれる。次の（１）、（２）に答えよ。

（１）油脂に関する記述として<u>ふさわしくないもの</u>を、次のａ～ｅから一つ選び、記号で答えよ。

ａ　高級脂肪酸とグリセリンがエステル結合でつながった化合物である。

ｂ　構成する脂肪酸の炭素の数が多いほど融点は高くなり、Ｃ＝Ｃ結合が多いほど融点は低くなる。

ｃ　不飽和脂肪酸を構成脂肪酸にもつものはＣ＝Ｃ結合にハロゲンや水素が付加する。

ｄ　疎水基である炭化水素基部分と親水基であるカルボキシ基部分からなり、界面活性剤とよばれる。

ｅ　Ｃ＝Ｃを多く持つものに人為的に高温で水素を付加させると常温で固体の物質に変化する。

（２）油脂１ｇをけん化するために必要となる水酸化カリウム KOH（分子量 56）の質量（単位 mg）の数値をけん化価という。ステアリン酸のみからなる油脂（分子量 890）のけん化価を有効数字３桁で答えよ。

2025 kyosai-guild.jp

問6　この実験では、強酸である硫酸を含む水溶液に弱酸の塩であるシュウ酸ナトリウムを加えた。同じように、強酸である 0.10mol/L の塩酸 10mL に弱酸の塩である 0.20mol/L 酢酸ナトリウム水溶液 10mL を加えることを考える場合、次の（1）、（2）に答えよ。

（1）このときに起こる反応の反応式を答えよ。

（2）酢酸の電離定数を 2.7×10^{-5}mol/L として、この混合水溶液の pH を有効数字３桁で答えよ。必要があれば $\log_{10}2.7 = 0.430$ を用いてよい。

問7　この実験における「手順１」について、太郎さんは花子さんに次のように問いかけた。花子さんの発言の［　　］には、「手順１」を行わなかった場合、COD の値が変化することについて理由を付して説明した内容が入るが、［　　］に入る適切な説明文を、「手順１」を行わなかった場合に COD の値が大きくなるか、小さくなるかを含め 90 字以内で答えよ。

太郎さん：手順１は必要なのかな。硝酸銀水溶液と塩化物イオンが反応して塩化銀の沈殿が生じる反応は COD の本質とは関係がないと思うんだけれども。手順１の目的は何なの？

花子さん：あの川は海からもそんなに遠くないこともあって、多くの塩化物イオンが含まれることが考えられるよね。手順１をしないと［　　］。このことを防ぐために、手順１が必要なんだよ。

問8　有機化合物を酸化するために消費される過マンガン酸カリウム 1 mol は酸素の何 mg に換算できるか。次のイオン反応式を参照して答えよ。ただし、原子量を O = 16.0 とする。

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

問9　次の（1）、（2）に答えよ。

（1）試験水に含まれる有機化合物を酸化するために必要だった過マンガン酸カリウムの物質量を答えよ。

（2）この河川水の COD を答えよ。

2025 kyosai-guild.jp

第3問題　次の文章を読み、後の問に答えよ。

酢酸 CH_3COOH とエタノール C_2H_5OH から酢酸エチル $CH_3COOC_2H_5$ ができる反応は下に示す可逆反応で、反応が完全に最後まで進むことはなく、ある時間で①右向きの反応速度と左向きの反応速度が等しくなり、各物質の量は変化しなくなる。

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftarrows CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

問1　図4の装置を用いて、酢酸とエタノールから酢酸エチルを合成する実験を行った。次の（1）、（2）に答えよ。

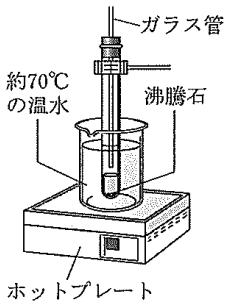


図4

（1）酢酸エチルは試験管の上層あるいは下層、いずれに生じるかを答えよ。

（2）試験管にガラス管を設置する理由を30字以上、40字以下で答えよ。

問2　下線部①について、この状態の名称を答えよ。

問3　次の（1）、（2）に答えよ。

（1）1.0molの酢酸と1.0molのエタノールを混合して少量の濃硫酸を加え、ある温度を保ったまま反応させたところ酢酸エチルが0.60mol生じたところで各物質の量が変化しなくなった。混合液の体積は変わらないとして次の化学反応式で表される反応の平衡定数Kを有効数字3桁で答えよ。

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftarrows CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

（2）1.2molの酢酸と1.2molのエタノールを混合して少量の濃硫酸を加え、（1）と同じ温度を保ったまま反応させて各物質の量が変化しなくなったときに生じる酢酸エチルの物質量を、（1）で得た平衡定数Kを用いて有効数字3桁で答えよ。

問4　次の（1）、（2）に答えよ。

（1）酢酸の電子式を答えよ。

（2）酢酸分子の非共有電子対の数は何組あるか答えよ。

問5　液体の酢酸に含まれる結合や力をすべて列挙した組み合わせとして最も適当なものを、次のa～eから一つ選び、記号で答えよ。

a　イオン結合・共有結合・水素結合・配位結合

b　イオン結合・ジスルフィド結合・ファンデルワールス力

c　共有結合・水素結合・ファンデルワールス力

d　水素結合・配位結合・ファンデルワールス力

e　ジスルフィド結合・ファンデルワールス力

2025 kyosai-guild.jp

問6　一般に、物質はエンタルピーHが低いほうが安定であるため発熱反応は自発的に進みやすい。また、化学反応が自発的に進むかどうかは乱雑さ（粒子の散らばりの程度）にも依存し、これはエントロピーSとして定義される。このように、反応が自発的に進むかどうかは、系への熱の出入りの度合いΔHと乱雑さの変化ΔSとの兼ね合いで決まる。このことに留意して、圧力も温度も一定である条件のもと、次の①、②の場合におけるΔHとΔSの組み合わせとして正しいものを、後のa～dからすべて選び、記号で答えよ。なお、ΔH＞0、ΔS＞0はそれぞれが増加することを、ΔH＜0、ΔS＜0はそれぞれが減少することを表すものとする。

① 反応が不可逆反応として自発的に進む場合

② 反応は可逆反応として、ある段階以上は自発的に進まず、正反応の反応速度と逆反応の反応速度が等しくなる場合

a　ΔH＞0　かつ　ΔS＞0

b　ΔH＞0　かつ　ΔS＜0

c　ΔH＜0　かつ　ΔS＞0

d　ΔH＜0　かつ　ΔS＜0

問7　次の各式と燃焼エンタルピーの値を用いて、酢酸とエタノールから酢酸エチルを得るときの反応エンタルピーの値を答えよ。

$CH_3COOH + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$　　$\Delta H_1 = -874$ kJ

$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$　　$\Delta H_2 = -1368$ kJ

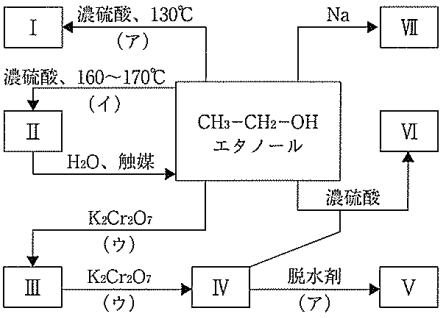
$CH_3COOC_2H_5 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$　　$\Delta H_3 = -2239$ kJ

問8　酢酸とエタノールから酢酸エチルが生じる反応において、系の温度だけを上げてそれ以外の条件は変えず実験を行うと、反応の平衡は「正反応を促す向き（右向き）に移動する」、「逆反応を促す向き（左向き）に移動する」、「どちらにも移動しない」の三つのうちどれになると予想されるか。理由を含めて50字以上、60字以内で答えよ。ただし、この反応の反応熱は**問7**で得られた値と同じであるものとする。

$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftarrows CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

2025 kyosai-guild.jp

問9　エタノールを出発物質として合成されるさまざまな化合物の関係を表した次の図について、後の（1）、（2）に答えよ。



（1）次の①～③に答えよ。

① （イ）にあてはまる反応名を次のａ～ｅから一つ選び、記号で答えよ。

ａ　置換反応　　ｂ　エステル化　　ｃ　付加反応　　ｄ　付加重合　　ｅ　脱水反応

② Ⅴ にあてはまる物質の構造式を答えよ。

③ Ⅶ にあてはまる物質の名称を答えよ。

（2）図に示した物質や反応に関する記述として誤っているものを、次のａ～ｅから一つ選び、記号で答えよ。

ａ　２箇所ある（ア）の反応は縮合反応である。

ｂ　Ⅲ の物質は工業的には Ⅱ の物質を酸化して製造される。

ｃ　（ウ）の反応で用いた $K_2Cr_2O_7$ は水に溶けると赤橙色を呈する。

ｄ　飲料用のエタノールはデンプンやグルコースを原料とする。

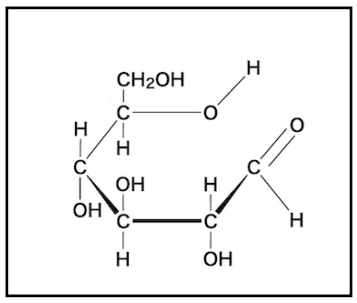
ｅ　Ⅲ の物質と Ⅳ の物質は、ともにヨードホルム反応を示す。

2025 kyosai-guild.jp

令和８年度　解答用紙

理科（化学）	１／３枚中	受験番号 解答例

第１問題　２６点

問１	b （２点）			
問２	b （２点）			
問３	★解答例★ NaCl のように酸に由来する H も塩基に由来する OH も残っていない塩が正塩、$NaHCO_3$ のように酸に由来する H が残っている塩が酸性塩、MgCl(OH)のように塩基に由来する OH が残っている塩が塩基性塩である。 （３点）			
問４	1.4×10^{-3}　（３点）　mol			
問５	c （３点）			
問６	a （２点）			
問７	a （２点）	c （２点）		
問８	(1)	b （２点）	(2)	ジアゾ化（２点）
問９	 （３点）			

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

令和８年度　解答用紙

理科（化学）	２／３枚中	受験番号 解答例

第２問題　３９点

問１	c	d	完答３点
問２	a	e	完答２点
問３	b	d	完答２点

問４	(1)	$PbCrO_4$　（２点）		色…黄色　（２点）	
	(2)	テトラアンミン銅(Ⅱ)イオン　（２点）		色…深青色（１点）形…正方形（２点）	
	(3)	水酸化鉄(Ⅲ)　（２点）			
問５	(1)	d （２点）	(2)	189（３点）	
問６	(1)	$HCl+CH_3COONa \rightarrow NaCl+CH_3COOH$　（２点）			
	(2)	4.57（３点）			

問７	過	マ	ン	ガ	ン	酸	カ	リ	ウ	ム	が	試	料	水	に
	含	ま	れ	る	塩	化	物	イ	オ	ン	と	の	反	応	で
	も	消	費	さ	れ	る	た	め	、	反	応	す	る	過	マ
	ン	ガ	ン	酸	カ	リ	ウ	ム	の	量	が	多	く	な	り
	、	C	O	D	の	値	が	大	き	く	な	っ	て	し	ま
	う	よ	。	(78 字)		（４点）									

90

問８	4.0×10^4　（３点）　mg		
問９	(1)	1.00×10^{-5}（２点）　mol	4.00　（２点）　mg/L

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

令和８年度　解答用紙

理科（化学）	３／３枚中	受験番号 解答例

第３問題　３５点

問１

(1)　上層　（２点）

(2)

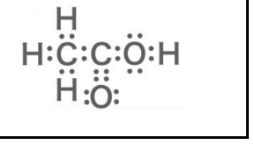
揮発性で高温では気化してしまう
酢酸エチルを冷却し、液体に戻し 30
て捕集するため。 40
(38 字)　（２点）　60

問２　化学平衡の状態　（２点）

問３　(1)　2.25　（２点）　(2)　7.20×10^{-1}　（２点）　mol

問４

(1)



（２点）

(2)　４（２点）　組

問５　c （３点）

問６　①　c （２点）　②　a，d （２点）

問７　-3　kJ/mol

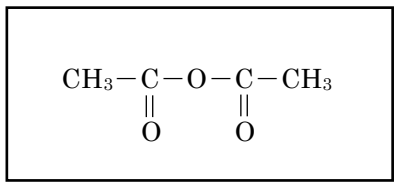
問８

この反応は発熱反応なので系の温
度を上げると、発熱を抑制し系の
温度上昇を緩和する左向きに平衡
は移動する 50
と考えられる。　(57 字)　（３点）　60

問９

(1)　①　e（２点）

(2)　②



（２点）

(2)　③　ナトリウムエトキシド（２点）

(2)　e （２点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp