TMPS医学館　過去問解説図書館

化　学

帝京大学医学部　2026年度型
そっくり類題セット

※ これは帝京大学の入試問題ではありません。
2026年度の出題形式（大問の数・設問の構成・解答形式）をもとに、
TMPS医学館が題材や数値・設定を変えて作成したオリジナル問題です。

試験時間の目安：①型・②型とも各60分（本番は理科2科目で120分）

大問	ページ	時間配分の目安
類題① 大問1 （滴定・指示薬・気体の定量）	2	16分
類題① 大問2 （芳香族化合物と油脂）	4	14分
類題① 大問3 （電子配置）	5	12分
類題① 大問4 （糖とアミノ酸）	6	12分（見直し6分）
類題② 大問1 （イオン交換膜の電気分解）	8	16分
類題② 大問2 （異性体と構造決定）	10	15分
類題② 大問3 （金属と錯イオン）	12	12分
類題② 大問4 （高分子・生体物質）	13	11分（見直し6分）

注意事項

1. 類題①（①型）と類題②（②型）の2セット、各4題。空欄 $\boxed{1}$, $\boxed{2}$ などに、数字（0〜9）または選択肢の番号（①〜⑨, ⓪）を答える形式（マーク式を想定）。数値の空欄は有効数字の指定に従う。
2. 「記述欄」と書かれた設問は、数式または文章で答える。
3. 解答・解説は、解説ページ（TMPS医学館の過去問解説図書館）に掲載している。

類題① 大問1 以下の各問いに答えなさい。

問1 水酸化ナトリウム NaOH と炭酸ナトリウム Na_2CO_3 の混合物 1.144 g を純水に溶かして 100 mL とした水溶液 X を用いて，次の実験1，2を行った。原子量は H = 1.00，C = 12.0，O = 16.0，Na = 23.0，Cl = 35.5 とする。

（実験1）X を 10.0 mL はかりとり，メチルオレンジを指示薬として 0.100 mol/L の塩酸で滴定したところ，26.0 mL 必要であった。

（実験2）X を 10.0 mL はかりとり，塩化バリウム $BaCl_2$ 水溶液を十分に加えて $BaCO_3$ の沈殿を完全に生じさせた。沈殿をろ過して除いたあと，ろ液にフェノールフタレインを指示薬として加え，0.100 mol/L の塩酸で滴定したところ，18.0 mL 必要であった。

(a) 下線部の変化を表す化学反応式を記述解答用紙に記入しなさい。（実験2の沈殿が生じる反応）

(b) 混合物中の Na_2CO_3 の質量パーセントを小数点以下第1位まで求め，[1][2].[3] % の空欄にあてはまる数字を①〜⓪から選べ（10.0 % 未満のとき [1] は ⓪）。

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5　⑥ 6　⑦ 7　⑧ 8　⑨ 9　⓪ 0

(c) 実験1で生成した NaCl の質量を小数点以下第2位まで求め，[4].[5][6] g の空欄にあてはまる数字を①〜⓪から選べ。

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5　⑥ 6　⑦ 7　⑧ 8　⑨ 9　⓪ 0

問2 指示薬は，弱酸 HA とその陰イオン A^- の電離平衡 HA ⇄ H+ + A− にあり，$K_a = [H^+][A^-]/[HA]$ である。一般に，HA または A^- の濃度が他方の10.0倍以上になるとその色が観察できるので，変色域は $0.100 \leq [HA]/[A^-] \leq 10.0$ …（式1）で決まる。

ブロモチモールブルーは $K_a = 1.00 \times 10^{-7}$ mol/L の弱酸で，水溶液中の HA の色は [7]，A^- の色は [8] である。その変色域を（式1）から求めると，[9][10].[11] ≦ pH ≦ [12][13].[14] となる。

また，メチルレッドは $K_a = 2.00 \times 10^{-5}$ mol/L の弱酸で，HA の色は [15]，A^- の色は [16] である。その変色域は [17][18].[19] ≦ pH ≦ [20][21].[22] となる。ただし $\log_{10} 2.0 = 0.301$ とする。

(a) 空欄 [7]，[8]，[15]，[16] にあてはまる色を選べ。

①無色　②緑色　③青色　④赤色　⑤黄色　⑥黒色　⑦紫色

(b) 空欄 [9]〜[14]，[17]〜[22] にあてはまる数字を①〜⓪から選べ（pH が 10.0 未満のとき [9]，[12]，[17]，[20] は ⓪）。

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5　⑥ 6　⑦ 7　⑧ 8　⑨ 9　⓪ 0

問3 硫酸アンモニウム $(NH_4)_2SO_4$ と硝酸カリウム KNO_3 の混合物 1.50 g を純水に溶かして 100 mL とした水溶液 Y を用いて，次の実験1，2を行った。原子量は H = 1.00，N = 14.0，O = 16.0，K = 39.0，S = 32.0 とする。

（実験1）Y を 10.0 mL はかりとり，水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱したところ，気体 A が発生した。発生した気体 A は，0.100 mol/L の硫酸 10.0 mL にすべて吸収させた。

（実験2）気体を吸収させた硫酸を指示薬 B を用いて 0.200 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ，8.00 mL 必要であった。

(a) 発生した気体 A の物質量を，有効数字3桁の指数表記（$a \times 10^n$，$1 \leq a < 10$）で記述解答用紙に記入しなさい。

(b) 指示薬 B として適当なのはメチルオレンジとフェノールフタレインのどちらか。メチルオレンジなら①を，フェノールフタレインなら②を選べ。 23

(c) 最初の混合物中の KNO_3 の質量パーセントを小数点以下第1位まで求め，24 25 . 26 % の空欄にあてはまる数字を①〜⓪から選べ。

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5　⑥ 6　⑦ 7　⑧ 8　⑨ 9　⓪ 0

(d) 気体 A を酸化して硝酸を得る工業的製法を ▭ 法という。▭ にあてはまる語句を記述解答用紙に記入しなさい。

類題① 大問2 以下の各問いに答えなさい。H = 1.00，C = 12.0，O = 16.0，Na = 23.0，K = 39.0，I = 127 とする。

問1 炭素，水素，酸素からなる分子量 122 の3つの芳香族化合物 A，B，C がある。A，B はベンゼン環に置換基を1つもち，C はベンゼン環に隣接する2つの置換基をもつ。
(i) A，B，C はいずれも完全燃焼すると，物質量比 8.00 : 5.00 で二酸化炭素: 水を生じた。
(ii) 常温で液体の A，B にそれぞれ金属 Na の小片を加えると，B は水素を発生したが，A は反応しなかった。
(iii) A は水酸化ナトリウム水溶液に溶けなかったが，C はよく溶けた。
(iv) C を無水酢酸でアセチル化した化合物 D の側鎖を酸化すると化合物 E となり，E を加水分解すると医薬品の原料となる化合物 F が得られた。

(a) A，B，C をあらわす分子式 C[1] H[2] O[3] の空欄にあてはまる数値を①〜⑨から選べ。

(b) A，B，C の構造式を，ベンゼン環に直接結合している水素原子は省略して，記述解答用紙に書きなさい。

問2 水酸化カリウムを用いて 41.6 g の油脂 A を完全に加水分解したところ，8.40 g の水酸化カリウムを要した。この加水分解後に塩酸を加えてエーテル抽出を行ったところ，物質量比 2.00 : 1.00 の割合で飽和脂肪酸 B と不飽和脂肪酸 C が含まれていた。また，83.2 g の油脂 A をヨウ素で完全に付加させたところ，25.4 g のヨウ素が必要だった。一方，0.512 g の飽和脂肪酸 B をエタノールに溶かし，0.100 mol/L の水酸化カリウム水溶液で中和したところ，20.0 mL を要した。0 ℃，1.013×10^5 Pa におけるモル体積は 22.4 L/mol とする。

(a) 油脂 A の分子量を [4][5][6][7] の4桁で答えよ（例：13 のとき 0，0，1，3）。
① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5　⑥ 6　⑦ 7　⑧ 8　⑨ 9　⓪ 0

(b) 飽和脂肪酸 B の示性式 C[8][9] H[10][11] COOH の空欄にあてはまる数字を答えよ（例：CH_3COOH のとき 0，1，0，3）。

(c) 不飽和脂肪酸 C の示性式 C[12][13] H[14][15] COOH の空欄にあてはまる数字を答えよ。

(d) 100 g の油脂 A 中の二重結合を完全に還元するために必要な水素は，0 ℃，1.013×10^5 Pa で何 L か。有効数字3桁の指数表記で [16].[17][18] $\times 10^{[19]}$ L とするとき，空欄にあてはまる数字を答えよ（1.01 のとき 1，0，1，0）。

類題① 大問3 次の文章（電子殻・電子軌道・電子配置）を読んで以下の各問いに答えなさい。各原子の電子は，エネルギー準位の低い軌道から順に，1つの軌道に最大2個ずつ入る（エネルギー準位は $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p$）。同じエネルギーの軌道が複数あるときは，まず各軌道に1つずつ入る。

問1 原子の電子殻のうち最も外側にあるものを何というか。[1][2][3] に入る漢字を選べ。
漢字：内 不 正 外 由 自 対 価 核 閉 単 最 殻（2文字は先頭 [1] を空け，1文字は [1]，[2] を空ける）

問2 He や Ne のように，最も外側の電子殻が電子で完全に満たされた非常に安定な電子配置を [4][5][6] 構造という。

問3 原子が化学的性質に影響をおよぼす電子のことを [7][8][9] 電子という。

問4 1つの軌道に電子が1つしか入っていない電子を [10][11][12] 電子という。

問5 原子番号3以上の原子の 1s 軌道の電子1個に対してはたらく原子核からの引力と，同じ原子の 3s 軌道の電子1個に対してはたらく引力の大きさについて，正しいものを選べ。[13]
① 3s の方が大きい ②等しい ③ 1s の方が大きい ④ 3s の電子には引力がはたらかない ⓪ 該当なし

問6 Cl の電子配置を選べ。[14]
① $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$ ② $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$ ③ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ ④ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ ⓪ 該当なし

問7 Ca の電子配置を選べ。[15]
① $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2$ ② $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$ ③ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$ ④ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4p^2$ ⓪ 該当なし

問8 Mg の電子配置を，原子番号順の記述のルールにならって記述解答用紙に書きなさい。

問9 第4周期の7族である Mn の電子配置を，1s〜3p までは省略して，3d（5つの軌道）と 4s（1つの軌道）の軌道ごとに，電子を ● で，空の軌道を ○ で表して記述解答用紙に書きなさい。（左から順に入れ，2個のとき2つとも塗る）

問10 Mn^{2+} の電子配置を問9にならって記述解答用紙に書きなさい。

類題① 大問4 以下の各問いに答えなさい。H = 1.00，C = 12.0，N = 14.0，O = 16.0，S = 32.0，Cl = 35.5 とする。

問1 以下の (a)〜(g) に答えなさい。

(a) グルコースの環状構造で，C1 に結合する -H と -OH の向きだけが異なる2つの異性体（α 形と β 形）について，C1 の -OH が環の平面のどちらに出るかとして正しいものを選べ。[1]
① α 形は上，β 形は下　② α 形は下，β 形は上　③どちらも上　④どちらも下　⓪ 該当なし

(b) 二糖 A はマルターゼで単糖 B に分解される。単糖 B の名称として最適なものを選べ。[2]
①ガラクトース　②トレハロース　③フルクトース　④グルコース　⑤マルトース　⓪ 該当なし

(c) 二糖 D はトレハラーゼで単糖 E と F に分解される。E と F の名称の組み合わせとして最適なものを選べ。[3]
①グルコース，グルコース　②ガラクトース，グルコース　③グルコース，フルクトース　④ガラクトース，フルクトース　⓪ 該当なし

(d) グルコース 9.00×10^2 g をすべてアルコール発酵させたときに得られるエタノールは最大 [4] g である。最も近い数値を選べ。
① 438　② 460　③ 482　④ 504　⑤ 526　⑥ 548　⑦ 570　⑧ 592　⑨ 614

(e) フェーリング液の液性として最適なものを選べ。[5]
①酸性　②中性　③塩基性

(f) フェーリング液との反応で，赤色沈殿を生じないものを選べ。[6]
①ガラクトース　②マルトース　③スクロース　④ラクトース　⑤フルクトース　⑥グルコース

(g) 単糖類とフェーリング液の酸化還元反応で，酸化される原子の元素名を漢字2文字で記述解答用紙に答えなさい。

問2 アスパラギン酸 $HOOCCH_2CH(NH_2)COOH$ を水に溶かすと液性は酸性となる。この水溶液の pH を，正確にアスパラギン酸の等電点にするために加えるものとして，最適なものを選べ。[7]
①塩酸　②食塩水　③水酸化ナトリウム水溶液　⓪ 該当なし

問3 カルボキシ基とアミノ基を1つずつもつ α-アミノ酸 G について，陽イオンと双性イオンの電離定数を $K_1 = 1.00 \times 10^{-2.10}$，双性イオンと陰イオンの電離定数を $K_2 = 1.00 \times 10^{-9.70}$ とする。

(a) 等電点では陽イオンと陰イオンの濃度が等しい。このときの水素イオン濃度 $[H^+]$ として最適なものを選べ。[8]
① K_1K_2　② K_2/K_1　③ K_1/K_2　④ $\sqrt{K_1K_2}$　⑤ $\sqrt{K_2/K_1}$　⑥ $\sqrt{K_1/K_2}$

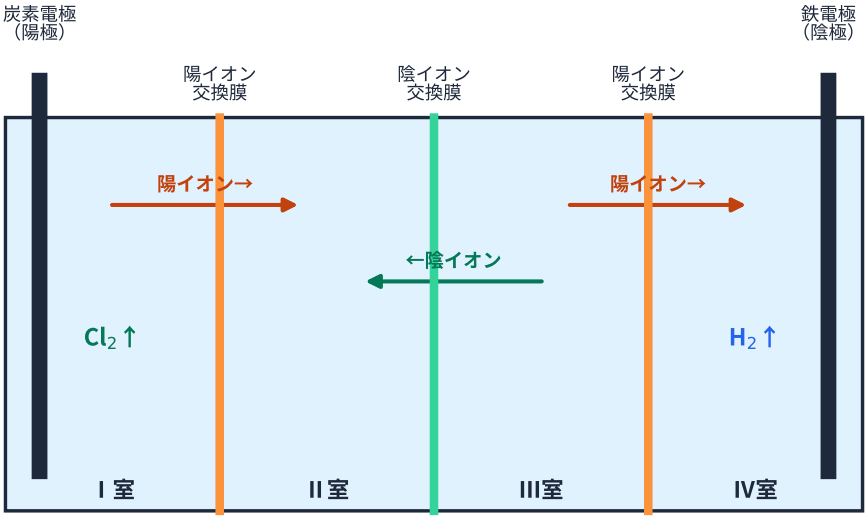
(b) α-アミノ酸 G の等電点の値として，最も近いものを選べ。[9]
① 5.60　② 5.75　③ 5.90　④ 6.05　⑤ 6.20　⑥ 6.35　⑦ 6.50　⑧ 6.65　⑨ 6.80

問4 以下の (a)，(b) に答えなさい。

(a) アラニン 8.90 g に十分量のエタノールと塩酸を反応させて生成する化合物は最大 10 g である。最も近いものを選べ。
① 13.5 ② 14.0 ③ 14.5 ④ 15.0 ⑤ 15.4 ⑥ 15.9 ⑦ 16.4 ⑧ 16.9 ⑨ 17.4

(b) トリペプチド B は，相異なるアミノ酸 X，Y，Z からなり，それぞれ次のうちのどれかである。
(ア) アラニン (イ) グリシン (ウ) グルタミン酸 (エ) システイン (オ) チロシン (カ) リシン
B の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱した後，酢酸鉛(II)水溶液を加えると黒色の沈殿を生じた。X，Y，Z の等電点はそれぞれ 5.07，5.66，9.75 である。X，Y，Z を示す記号の組み合わせとして最適なものを選べ。11
① (ア)(イ)(ウ) ② (ア)(ウ)(エ) ③ (ア)(エ)(カ) ④ (イ)(ウ)(カ) ⑤ (イ)(エ)(オ) ⑥ (イ)(エ)(カ) ⑦ (ウ)(エ)(オ) ⑧ (ウ)(オ)(カ) ⑨ (エ)(オ)(カ) ⓪ 該当なし

類題② 大問1　次の各問いに答えなさい。気体定数は $R = 8.31 \times 10^3$ Pa·L/(mol·K)，ファラデー定数は $F = 9.65 \times 10^4$ C/mol とする。



図の電解槽は，2枚の陽イオン交換膜と1枚の陰イオン交換膜で4室に仕切られ，I 室に炭素電極（陽極），IV 室に鉄電極（陰極）を装着してある。膜は左から（I|II）陽イオン交換膜，（II|III）陰イオン交換膜，（III|IV）陽イオン交換膜の順である。

実験A：4つの室に 0.200 mol/L 塩化カリウム水溶液をそれぞれ 1.00 L ずつ入れ，一定の電流を 2.00 時間通じると，陽極から気体 [あ] が，陰極から気体 [い] が発生した。I 室の pH の変化の一部は，生じた気体の一部が反応式 [う] に従って水と反応したことによる。IV 室で発生した気体は 1.013×10^5 Pa，27.0 ℃ で 1.23 L であった。したがって，通電した電流は [1].[2][3] A である。また，塩化カリウム濃度は，II 室で [4].[5][6] mol/L，III 室で [7].[8][9] mol/L となった。IV 室で発生した気体は水に溶けないものとする。

実験B：I 室と IV 室に 0.200 mol/L 塩化カリウム水溶液を 1.00 L ずつ，II 室と III 室に 0.200 mol/L 酢酸カリウム水溶液を 1.00 L ずつ入れ，実験A と同じ電流値で同時に通電して電気分解を行った。

問1　文中の [あ]，[い] に適切な化学式，[う] に適切な反応式を，記述解答用紙に答えなさい。

問2　実験A，B の電気分解に用いた電流 [1].[2][3] A について，小数点第3位を四捨五入して①～⓪から選べ（10 以上または 0.01 未満の場合は [1]，[2]，[3] すべて ⓪）。

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5　⑥ 6　⑦ 7　⑧ 8　⑨ 9　⓪ 0

問3　実験A で [4]，[5]，[6] および [7]，[8]，[9] にあてはまる数値を①～⓪から選べ（0.01 未満の場合は [4]～[6]，[7]～[9] すべて ⓪）。ただし水素イオンと水酸化物イオンの膜透過は無視し，各室の溶液の体積は変化しないものとする。

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5　⑥ 6　⑦ 7　⑧ 8　⑨ 9　⓪ 0

問4　(1) 実験B で電気分解後の I 室と II 室の pH について最適なものを選べ。[10]

① I 室の pH > II 室の pH　② I 室の pH < II 室の pH　③ I 室の pH = II 室の pH

(2) 実験B で電気分解後の II 室と III 室の pH について最適なものを選べ。 11
① II 室の pH > III 室の pH ② II 室の pH < III 室の pH ③ II 室の pH = III 室の pH
(3) 実験B で電気分解後の III 室と IV 室の pH について最適なものを選べ。 12
① III 室の pH > IV 室の pH ② III 室の pH < IV 室の pH ③ III 室の pH = IV 室の pH

問5 実験B で，電気分解後の II 室と III 室の pH の差の絶対値 13 . 14 15 について，小数点第3位を四捨五入して①〜⓪から選べ。必要なら $\log_{10} 2 = 0.301$，$\log_{10} 3 = 0.477$ を用いなさい。
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⓪ 0

類題② 大問2 以下の各問いに答えなさい。

問1 分子式 $C_4H_{10}O$ で表される4種類の化合物 A〜D は，互いに構造異性体の関係にあり，いずれも金属ナトリウムと反応して水素を発生した。硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液と反応させたところ，D は反応せず，A からは中性の化合物 E が，B と C からはそれぞれ異なるカルボン酸が得られた。化合物 A を濃硫酸と加熱して分子内脱水すると，二種類のアルケン F と G が得られた。アルケン F にはシス-トランス異性体（幾何異性体）が存在する。アルケン G は，化合物 B を濃硫酸で分子内脱水して得られるアルケンと同じであった。化合物 C と D を分子内脱水すると，同じアルケン H が得られた。

(a) アルケン H および G の構造異性体のうち，H および G を除くと，不飽和結合をもたないものが [1] 種類，不飽和結合をもつものが [2] 種類存在する。空欄にあてはまる数値を①〜⓪から選べ（シス-トランス異性体，鏡像異性体は考えない）。

(b) 化合物 A にヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて反応させると，黄色沈殿が生じた。この反応の化学反応式は次のようになる。

[あ] $+ 4I_2 + 6NaOH \rightarrow$ [い] $+$ [う] $+ 5NaI + 5H_2O$

[あ]〜[う] にあてはまる化合物を，[い] は分子式，[あ] と [う] は示性式で，記述解答用紙に答えなさい。

(c) 次の (ア)〜(ウ) の記述の正誤を，下の正誤表から選べ。[3]

(ア) 化合物 A〜D のうち，不斉炭素原子をもつのは化合物 A のみである。

(イ) アルケン G に臭素 Br_2 を付加させると，不斉炭素原子をもつ化合物が得られる。

(ウ) アルケン G に水を付加させると，化合物 A と化合物 B が得られる。

①正誤誤　②誤正誤　③誤誤正　④正正誤　⑤正誤正　⑥誤正正　⑦正正正　⑧誤誤誤

（(ア)(イ)(ウ)の順）

(d) $C_4H_{10}O$ の構造異性体のうち，金属ナトリウムと反応しないものは全部で [4] 種類あり，そのうち，炭素原子が枝分かれした構造をもつものが [5] 種類存在する。空欄にあてはまる数値を答えよ。

問2 分子式 C_3H_6O で表される鎖状の化合物（ただし，二重結合の炭素に直接ヒドロキシ基が結合した構造をもつものを除く）について，以下の (a)，(b) に答えなさい。

(a) これらの化合物には，フェーリング液を加えて温めると沈殿が生じたり，アンモニア性硝酸銀水溶液を加えて温めると銀が析出したりするものがある。反応の前後で，前者の反応では銅の酸化数が [6][7] から [8][9] に，後者の反応では銀の酸化数が [10][11] から [12][13] に変化している。

（答え方：+1 のとき，左の空欄に ⊕，右の空欄に①を選ぶ。−2 のとき，左に ⊖，右に②。0 のとき両方 ⓪。）

(b) 次の (ア)〜(ウ) の記述の正誤を，下の正誤表から選べ。[14]

(ア) 不飽和結合をもつアルコールのうち，不斉炭素原子をもつものは1種類である。

(イ) ヨードホルム反応を示すカルボニル化合物は1種類である。

(ウ) 炭素原子間の二重結合をもつ化合物は2種類である。

①正誤誤　②誤正誤　③誤誤正　④正正誤　⑤正誤正　⑥誤正正　⑦正正正　⑧誤誤誤

（(ア)(イ)(ウ)の順）

問3 分子式 $C_4H_8O_2$ で表される2種類のエステル X，Y は，互いに構造異性体の関係にある。X，Y をそれぞれ水酸化ナトリウム水溶液で加熱して反応させた後，酸性にすると，X からはカルボン酸 H とアルコール I が，Y からはカルボン酸 J とアルコール K が得られた。H は問2(a)で銅の酸化数が変化する反応を示し，I はヨードホルム反応を示さなかった。一方，J は還元性を示さず，K はヨードホルム反応を示した。X，Y の構造式を例にならって記述解答用紙に記入しなさい。

類題② 大問3 次の文を読んで，以下の各問いに答えなさい。

亜鉛，カドミウム，水銀は同族元素であり，亜鉛は塩酸や希硝酸と反応して溶ける。しかし，金や白金は硝酸でも溶けず，濃硝酸と濃塩酸を体積比 1 : 3 で混合した王水に溶ける。金が王水に溶けてできるテトラクロリド金(III)酸イオン $[AuCl_4]-$ は，平面四角形の構造をもつ。パラジウムも王水に溶け，$[PdCl_4]_2-$ などの錯イオンが形成される。白金の単体は，銀の単体より密度が大きい。$[PdCl_4]_2-$ の配位子である $Cl-$ を NH_3 に交換することができる。アルミニウムは希硝酸に溶けるが，濃硝酸には溶けない。

問1 亜鉛，カドミウム，水銀は周期表における 1 2 族の元素である。1 には十位の数字を，2 には一位の数字を①〜⓪から選べ（十位に値がない場合は 1 に ⓪）。

問2 (ア) 亜鉛を希硝酸に溶かした場合と濃硝酸に溶かした場合の主反応の化学反応式について，3 〜 12 にあてはまる係数を①〜⑨から選び，あ，い にあてはまる化学式を記述解答用紙に答えなさい（係数が 1 の場合は①を選ぶ）。

亜鉛を希硝酸に溶かした場合：3 Zn + 4 HNO_3 → 5 $Zn(NO_3)_2$ + 6 H_2O + 7 あ

亜鉛を濃硝酸に溶かした場合：8 Zn + 9 HNO_3 → 10 $Zn(NO_3)_2$ + 11 H_2O + 12 い

(イ) 亜鉛を希硝酸に溶かした場合も い が生成し得るが，い と う の反応によって あ が生成する。う にあてはまる物質の化学式を記述解答用紙に答えなさい。

問3 金が王水に溶ける反応は，$[AuCl_4]-$ が生成されることで Au^{3+} が消費され，金のイオン化が促進される。この平衡状態を表した次式について，13 〜 19 にあてはまる係数を①〜⑨から選べ（係数が 1 の場合は①を選ぶ）。ただし，い は問2 の あ（希硝酸の場合の気体）と同じ物質である。

13 Au + 14 HNO_3 + 15 HCl ⇄ 16 $[AuCl_4]-$ + 17 H_3O+ + 18 H_2O + 19 NO

問4 $[PdCl_4]_2-$ および配位子である $Cl-$ を NH_3 に交換した次の①〜⑤のうち，Pd^{2+} に対する4つの配位子の立体的な配置として複数種類が考えられるものを一つ選べ。ただし，①〜⑤はすべて平面四角形の構造をもつとし，いずれも立体的な配置が1種類しか考えられない場合には ⓪ を選ぶこと。20

① $[PdCl_4]_2-$ ② $[PdCl_3(NH_3)]-$ ③ $[PdCl_2(NH_3)_2]$ ④ $[PdCl(NH_3)_3]+$ ⑤ $[Pd(NH_3)_4]_2+$ ⓪ 該当するものがない

問5 白金（Pt）と銀（Ag）はいずれも面心立方格子である。Pt の単体の密度は Ag の単体の密度の 21 倍である。最も近いものを①〜⑥から選べ。原子量は Pt = 195，Ag = 108，原子半径は Pt = 139×10^{-12} m，Ag = 144×10^{-12} m を用いること。

① 1.0 ② 1.5 ③ 2.0 ④ 2.5 ⑤ 3.0 ⑥ 3.5

問6 下線部について，アルミニウムが濃硝酸に溶けない理由は，ある物質が膜として表面に生成されるためである。この膜として生成される物質として最適なものを選べ。22

① $AlCl_3$ ② $Al(NO_3)_3$ ③ Al_2O_3 ④ $Al(OH)_3$ ⑤ $Al_2(SO_4)_3$ ⑥ NH_4NO_3

類題② 大問4 以下の各問いに答えなさい。

問1 以下の記述 (a)〜(f) のうち正しいものには①を，誤っているものには ⓪ を選べ。

(a) アミロペクチンは，枝分かれ構造をもつデンプンの成分である。[1]

(b) セルロースは β-グルコースが直鎖状に結合した構造をもち，植物の細胞壁の主成分である。[2]

(c) スクロースは還元性を示さない。[3]

(d) グリシンは不斉炭素原子をもつ。[4]

(e) 天然ゴムの主成分は，イソプレンが付加重合した構造のポリイソプレンである。[5]

(f) タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると，すべてのタンパク質が黄色になる。[6]

問2 以下の合成高分子に関する記述 (a)〜(f) のうち正しいものには①を，誤っているものには ⓪ を選べ。

(a) ナイロン66は，ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸の縮合重合で合成される。[7]

(b) ポリ乳酸は，微生物によって分解される生分解性高分子である。[8]

(c) ポリスチレンは，スチレンの付加重合で合成される。[9]

(d) ポリ塩化ビニルは，加熱しても軟化しない熱硬化性樹脂である。[10]

(e) フェノール樹脂は，付加縮合で合成される熱硬化性樹脂である。[11]

(f) ポリアセチレンは電気を通さない絶縁体であり，ヨウ素を添加しても性質は変わらない。[12]

問3 以下のタンパク質に関する記述 (ア)〜(オ) の正誤の組み合わせを，次の表から一つ選べ（該当する組がない場合は ⓪）。[13]

(ア) α-ヘリックスや β-シートは，水素結合によって安定化したタンパク質の二次構造である。
(イ) タンパク質の変性では，ペプチド結合が切断される。
(ウ) ヘモグロビンは，糖や色素などをもつ複合タンパク質の一種である。
(エ) 三次構造は，ジスルフィド結合やイオン結合などによって保たれる。
(オ) 一次構造は，アミノ酸の配列順序である。

正誤表のうち，答えに当たる行は ⓐ（(ア)正 (イ)誤 (ウ)正 (エ)正 (オ)正）。

問4 以下の酵素に関する記述 (ア)〜(オ) の正誤の組み合わせを，次の表から一つ選べ。[14]

(ア) 酵素は，基質特異性を示す。
(イ) 酵素は，一般に反応の活性化エネルギーを下げる。
(ウ) 酵素は，温度が高すぎると失活する。
(エ) 酵素のはたらきを助ける補酵素は，低分子の有機化合物である。
(オ) ペプシンの最適 pH は中性付近である。

正誤表のうち，答えに当たる行は⑨（(ア)正 (イ)正 (ウ)正 (エ)正 (オ)誤）。

問5 以下の (a)，(b) に答えなさい。標準状態（1.013×10^5 Pa，0 ℃）におけるモル体積は 22.4

L/mol，H = 1.01，C = 12.0，O = 16.0 とする。
(a) 生分解性の高分子であるポリ乳酸 $(C_3H_4O_2)_n$ の平均分子量が 1.080×10^5 であるとき，この平均重合度を有効数字3桁の指数表記（$a \times 10^n$，$1 \leq a < 10$）で記述解答用紙に答えなさい。
(b) ポリ乳酸 144.1 g が微生物によって完全に分解されたときに生成する水の質量は何 g か。また，生成する二酸化炭素の量は標準状態で何 L か。それぞれ有効数字3桁の指数表記で記述解答用紙に答えなさい。

終