TMPS医学館　過去問解説図書館

化　学

大阪医科薬科大学医学部　2026年度型
そっくり類題セット

※ これは大阪医科薬科大学医学部の入試問題ではありません。
2026年度の出題形式（4大問・語句と計算と記述）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：60分（理科2科目で120分のうち）

大問	ページ	時間配分の目安
第Ⅰ問 （無機・電離平衡）	2	15分
第Ⅱ問 （酸化還元・S–S結合）	3	13分
第Ⅲ問 （アニリンの合成）	4	15分
第Ⅳ問 （タンパク質）	5	12分（見直し5分）

注意事項

1. 問題は第Ⅰ問～第Ⅳ問の全4題である。空欄 ア などには，適当な語句を入れよ。
2. 計算問題の有効数字は，問題の指示に従うこと。
3. 空欄の記号は，解説ページの解答欄と対応している。
4. 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。

第1問 次の文章を読み以下の問いに答えよ。有効数字は3桁とする。必要な場合には次の値を用いよ。原子量 H：1.00，O：16.0，Cu：63.6，Fe：55.8，ファラデー定数：9.65×10^4 C/mol。銅の電解精錬では，粗銅を一方の電極に，純銅をもう一方の電極に用いて，硫酸銅(II)水溶液を電気分解する。また，鉄(III)イオンを含む水溶液に塩基（OH^-）を加えると赤褐色の沈殿が生じ，この沈殿を加熱すると赤褐色の酸化物に変化する。硫化水素 H_2S は水溶液中で式(1)，(2)のように2段階で電離して平衡に達している。式(1)，(2)の電離定数を K_1，K_2 とし，2つの電離を合わせた反応 $H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{2-}$ の電離定数を K とする。$H_2S \rightleftharpoons H^+ + HS^-$ …(1)，$HS^- \rightleftharpoons H^+ + S^{2-}$ …(2)

問1 粗銅は陽極，陰極のどちらに用いられるか答えよ。また，電流 5.00 A で電解精錬を行ったところ，純銅の質量が 15.9 g 増加した。電流を流した時間は何秒か求めよ。

問2 塩素には質量数 35 と 37 の2種類の安定な同位体があり，塩素の原子量は 35.5 である。質量数 35 の存在比 (%) を求めよ。なお，2つの同位体の相対質量は，それぞれの質量数と同じとする。

問3 鉄(III)イオンに塩基を加えて沈殿が生じる反応と，その沈殿を加熱する反応を，それぞれ化学反応式（イオンを含む式でもよい）で示せ。

問4 $K_1 = 1.00 \times 10^{-7}$ mol/L，$K_2 = 1.00 \times 10^{-14}$ mol/L のとき，K の値を単位とともに答えよ。

問5 モル濃度 1.00×10^{-1} mol/L の H_2S 水溶液（pH 2.000）を調製した。この時の硫化物イオン濃度 $[S^{2-}]$ を単位とともに答えよ。

問6 問5で調製した H_2S 水溶液を4本準備し，それぞれに Cu^{2+}，Cd^{2+}，Ni^{2+}，Mn^{2+} イオンのいずれかを 1.00×10^{-2} mol/L になるように加えた。4種の金属イオンのうちで沈殿するイオンをすべて答えよ。また，H_2S のモル濃度を保ちながら溶液の pH を 4.000 に上げた場合，沈殿するイオンをすべて答えよ。ただし，CuS，CdS，NiS，MnS の溶解度積は，それぞれ 6.50×10^{-30}，8.00×10^{-27}，3.20×10^{-19}，2.50×10^{-13} $(\text{mol/L})^2$ とする。

第II問 物質が酸素を受け取ったり水素を失ったりするとその物質は［ア］されたといい，物質が水素を受け取ったり酸素を失ったりするとその物質は［イ］されたという。生体内には，システインとグリシンからなるジペプチド A（H_2N–CH(CH_2SH)–CO–NH–CH_2–COOH，モル質量 178 g/mol）が存在する。A を穏やかに［ウ］すると化合物 B が生じ，これを穏やかに［エ］すると A となった。B は，2つの A が共有結合を形成して生じたものである。化合物 C（HS–CH_2–COOH）は分子間で，化合物 D（HS–$CH_2CH_2CH_2CH_2$–SH）は分子内で，いずれも B の生成と同じ種類の結合を形成することで［オ］剤として働く。D はこの結果，安定な環状の化合物になるので C よりも強い［オ］剤となる。原子量は H：1.00 とする。

問1 ア〜オに「酸化」「還元」のうち適切な語句を入れよ。

問2 A において，酸化還元反応に関与している官能基を選び記号で答えよ。
（あ）–COOH （い）–NH_2 （う）–CO– （え）–SH （お）–NH– （か）–CH_2–

問3 B にできた共有結合を何というか。また，その結合をするのは，A を構成するアミノ酸のうちどれか，名称を答えよ。

問4 B のモル質量を求め，単位とともに整数で答えよ。

問5 D が分子内で結合を形成してできる環状化合物の構造式を，環の元素・原子団が分かるように記せ。

問6 B と C，B と D を反応させるといずれも A ともう 1 種類の化合物ができる。この反応は 2 段階でおこる。第 1 段階は，A と，C（または D）と A が結合した反応中間体ができる反応，第 2 段階は，中間体から A でない化合物ができる反応である。第 1 段階の反応速度を B の濃度で割ったものを k_1，第 2 段階の反応速度を反応中間体の濃度で割ったものを k_2 としたとき，B と C の反応における k_1，k_2 と C の濃度の関係，および B と D の反応における k_1，k_2 と D の濃度の関係を以下から選び記号で答えよ。ただし逆向きの反応は考慮しないものとする。
（あ）無関係である。 （い）比例する。 （う）反比例する。

第III問 次の文章を読み以下の問いに答えよ。実験1：乾いた試験管に濃硝酸 2.00 mL を取り，冷却しながら濃 ア 2.00 mL を少量ずつ加え混酸を調製した。混酸にベンゼンを加え，60 ℃で反応させてニトロベンゼンを得た。実験2：ニトロベンゼンに粒状のスズと濃塩酸を加え，油滴がなくなるまで加熱した。この反応液に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと，はじめに白色沈殿が生成したが，さらに水酸化ナトリウム水溶液を加えると沈殿は溶解した。さらに強く塩基性にしてジエチルエーテルを加え，分液ろうとに入れてよく振り混ぜ，二層に分離したのち，一方の層からジエチルエーテルを蒸発させることでアニリンを得た。原子量は H：1.00，C：12.0，N：14.0 とする。

問1 アに適切な物質名を（あ）〜（え）から選び記号で答えよ。
（あ）硫酸　（い）酢酸　（う）水酸化ナトリウム　（え）アンモニア

問2 実験2で，ジエチルエーテルを加えて振り混ぜ二層に分離したとき，アニリンを含む層は上層か下層か答えよ。

問3 アニリンに無水酢酸を作用させて得られる化合物の名称と，生じる結合の名称を答えよ。

問4 実験2で，スズが Sn^{4+} になる反応（$Sn \rightarrow Sn^{4+} + 4e^-$）と，ニトロベンゼンが酸性条件でアニリンに還元される反応を合わせた全体のイオン反応式を示せ。

問5 実験2で生成した白色沈殿は $Sn(OH)_4$ である。この沈殿が水酸化ナトリウム水溶液を加えると溶解する反応を，化学反応式で示せ。

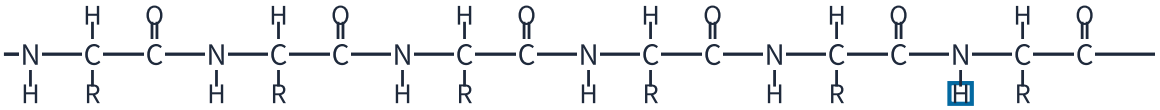
問6 実験1，2において，ニトロベンゼンはベンゼンから理論的に得られる量の 75.0 %が合成され，アニリンはニトロベンゼンから理論的に得られる量の 80.0 %が合成されたとする。この場合，アニリン 27.9 g を合成するために，反応に必要なベンゼンは何 g か。答えは有効数字3桁で求めよ。ただし，ベンゼンのモル質量は 78.0 g/mol とする。

第IV問　タンパク質は，種々のα-アミノ酸が縮合重合した構造をもつ。タンパク質を構成するアミノ酸の配列順序を［ア］構造というが，さらにタンパク質は，その分子内において形成される水素結合などによりらせん状構造の［イ］や，ひだ状構造のβ-シートをとることがあり，これを二次構造という。アミノ酸のほかに，糖，色素，リン酸などを含むタンパク質を［ウ］タンパク質という。それに対し，アミノ酸のみで構成されるタンパク質を［エ］タンパク質という。また，タンパク質は，熱や酸などの作用で凝固や沈殿が起こる。この性質をタンパク質の［オ］という。

問1　ア～オに適切な語句を入れよ。

問2　アミノ酸が縮合重合する際に生じる結合と同じ種類の結合を含む化合物をすべて選び記号で答えよ。
（あ）デンプン　（い）ナイロン66　（う）ポリスチレン　（え）アセトアニリド　（お）ポリエチレンテレフタラート　（か）ナイロン6

問3



イでは，あるアミノ酸単位と，そのアミノ酸から 4 番目のアミノ酸単位の間で水素結合を形成している。この構造をとるために，解答欄に示したポリペプチド鎖の中の四角で囲まれた水素原子と水素結合する原子を丸で囲め。ただし，解答欄の構造式の R は側鎖を表す。

問4　ある食品 4.0 g を分解して，食品に含まれるタンパク質中の窒素をすべてアンモニアに変えた。このアンモニアを 2.0×10^{-1} mol/L の硫酸 25 mL に吸収させた。吸収後の溶液はまだ酸性であり，これを中和するには 5.0×10^{-2} mol/L の水酸化ナトリウム水溶液が 60 mL 必要であった。この食品に含まれるタンパク質の質量パーセント濃度 (%) を有効数字2桁で答えよ。ただし，タンパク質に含まれる窒素の質量パーセント濃度は 16 %とし，窒素はすべてタンパク質に由来するものとする。原子量は N：14.0 とする。

問5　ヘモグロビンは［ウ］タンパク質の1つである。ある実験に用いたヘモグロビン 2.0 g は，2.0×10^5 Pa，37 ℃において 1.5 mL の酸素と結合した。このヘモグロビンの分子量を 6.5×10^4 とするとき，このヘモグロビン1分子には何分子の酸素が結合しているか，有効数字2桁で答えよ。気体定数は 8.3×10^3 Pa·L/(mol·K) とする。

——終——