TMPS医学館　過去問解説図書館

化　学

自治医科大学医学部　第1次試験 2025年度型
そっくり類題セット

※ これは自治医科大学の入試問題ではありません。
2025年度の出題形式（分野の並び・設問数・ア〜オの5択）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：40分（本番は理科2科目で80分）

分野	ページ	時間配分の目安
第1部理論（問1〜問10）	1	12分
第2部無機（問11〜問15）	3	8分
第3部有機（問16〜問20）	4	9分
第4部天然・高分子（問21〜問25）	6	11分

注意事項

1. 問題は全4部・問1〜問25。選択肢ア〜オから一つ選ぶ形式（マーク式を想定）。
2. 特に指示のない限り，気体は理想気体とし，計算に必要な原子量や定数は第1部の冒頭の注に示す。
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。

第1部　次の問1〜問10に答えよ。

- 原子量は H=1.0，C=12.0，N=14.0，O=16.0，S=32.0，Cl=35.5，Cu=64.0，Ag=108 とし，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，0 ℃，1.013×10^{5} Pa における1 mol の気体の体積は 22.4 L とする。
- 解答はすべて，選択肢ア〜オの中から一つ選ぶ形式（マーク式を想定）。

問1 次の文章のうち正しい記述はいくつあるか。（解答番号 1）

① 炭素の放射性同位体 14C の半減期を5700年とすると，壊変により 14C が $\frac{1}{4}$ になるまでにかかる年数は11400年である。

② 原子番号7，15，33番の原子の価電子の数はすべて同じである。

③ ドライアイスは二酸化炭素のイオン結晶である。

④ 金属結晶に関して，面心立方格子と六方最密構造で配位数は同じである。

ア 0 イ 1 ウ 2 エ 3 オ 4

問2 次の文章のうち正しい記述はいくつあるか。（解答番号 2）

① 不揮発性の非電解質の希薄溶液において，沸点上昇度は溶質の質量モル濃度に比例する。

② 塩化ナトリウム水溶液の凝固点は，同じ質量モル濃度のグルコース水溶液の凝固点よりも高い。

③ 溶液の凝固が進むにつれて，溶液の凝固点は上がっていく。

④ 不揮発性の溶質を溶かした溶液の蒸気圧は，純溶媒の蒸気圧よりも低い。

ア 0 イ 1 ウ 2 エ 3 オ 4

問3 ベンゼン（C_6H_6）は密度 0.879 g/mL，凝固点が 5.50 °C の物質である。このベンゼン 100 mL に 1.28 g のナフタレン（$C_{10}H_8$）を溶かしたところ，この溶液の凝固点は 4.92 °C となった。ベンゼンのモル凝固点降下 [K·kg/mol] にもっとも近い値はどれか。（解答番号 3）

ア 2.55 イ 3.80 ウ 5.10 エ 6.40 オ 7.65

問4 ある金属の塩化物 9.53 g を水に溶かした。この水溶液に十分量の硝酸銀水溶液を加えたところ，28.7 g の塩化銀が沈殿した。この金属は2価の陽イオンになるものとすると，この金属の原子量はいくらか。（解答番号 4）

ア 40.1 イ 24.3 ウ 55.8 エ 65.4 オ 87.6

問5 硫酸銅(II)五水和物 50.0 g をすべて溶かした 80 °C の飽和水溶液を調製した。この水溶液を 20 °C に冷やすと硫酸銅(II)五水和物が何 g 析出するか。もっとも近い値はどれか。ただし，$CuSO_4$ の水への溶解度は 80 °C で 56.0，20 °C で 20.0（水100 g に溶ける無水物の g 数）とする。（解答番号 5）

ア 18.1 イ 27.2 ウ 36.2 エ 45.3 オ 54.3

次の文章を読み，問6〜問8に答えよ。

下図（省略）のように，電解槽を直列につないだ装置を組み立てて電気分解した。電池の正極を電極Ⅰ（Pt）につなぎ，電極Ⅱ（Pt）は電極Ⅲ（C）につながれている。電極Ⅰ・Ⅱは電解槽A（$AgNO_3$ 水溶液），電極Ⅲ・Ⅳ（Pt）は電解槽B（NaCl 水溶液）に浸してあり，電極Ⅳは電池の負極につながれている。

問6 次の文章のうち正しい記述はいくつあるか。（解答番号 6）

① 電極Ⅱの質量が増加した。

② 電極Ⅰでは酸素が発生した。

③ 電極Ⅲ付近で塩素が発生した。

④ 電極Ⅳ付近の水溶液の pH が減少した。

⑤ 電解槽Aの水溶液は酸性になった。

ア 1 イ 2 ウ 3 エ 4 オ 5

問7 1.00 A の電流で［X ］秒間電気分解すると，電解槽Aで金属が 4.32 g 析出した。このとき，電解槽Bで発生した気体の総体積は，17 °C，1.00×10^5 Pa で［Y ］L になった。XとYにもっとも近い値はどれか。ただし，気体は水に溶けないものとする。（解答番号 7）

ア X = 3.86×10^3　Y = 1.93
イ X = 7.72×10^3　Y = 0.482
ウ X = 3.86×10^3　Y = 0.482
エ X = 3.86×10^3　Y = 0.964
オ X = 7.72×10^3　Y = 0.964

問8 問7の電気分解後，電解槽Aには 0.25 L の水溶液が残っていた。この水溶液 50 mL を新しいビーカーに取り出した。このとき，電気分解により pH が変化した水溶液を中和するために適した水溶液と必要な溶液の体積はどれか。（解答番号 8）

ア 0.10 mol/L の塩酸，40 mL
イ 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液，40 mL
ウ 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液，80 mL
エ 0.20 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液，20 mL
オ 0.20 mol/L の塩酸，40 mL

問9 次の反応①～③が平衡状態に達しているとき，正しいのはどれか。（解答番号 9）

① $2SO_2$（気）+ O_2（気）$\rightleftarrows$ $2SO_3$（気）　$\Delta H = -198$ kJ
② N_2O_4（気）$\rightleftarrows$ $2NO_2$（気）　$\Delta H = +57$ kJ
③ CO_2（気）+ C（固）$\rightleftarrows$ 2CO（気）　$\Delta H = +172$ kJ

ア 圧力を高くすると，①の平衡は左向きに移動する。
イ 触媒を加えると，②の平衡は右向きに移動する。
ウ 冷却すると，②の平衡は左向きに移動する。
エ 加熱すると，①の平衡は右向きに移動する。
オ 体積一定でヘリウムを加えると，③の平衡は右向きに移動する。

問10 メタン（CH_4）とプロパン（C_3H_8）を混合し，完全燃焼させると，2446 kJ の熱が発生し，90.0 g の水を生じた。燃焼前の混合気体の質量（g）を求めよ。メタン，プロパンの燃焼エンタルピーは，それぞれ −891 kJ/mol，−2219 kJ/mol とする。（解答番号 10）

ア 34.0　イ 40.0　ウ 46.0　エ 52.0　オ 58.0

第2部 次の問11～問15に答えよ。

以下の問い（問11，12）に答えよ。

第2周期から第4周期までの元素を，AからCのグループに分けた。A：1族・2族の元素，B：3族～12族の元素（第4周期のみ），C：13族～18族の元素。

問11 正しいのはどれか。（解答番号 11）

ア Bの元素の原子半径は，原子番号が大きくなるほど単調に小さくなる。
イ Cの元素の中で，地殻中にもっとも多く含まれる元素はアルミニウムである。
ウ Aの元素の中で，炎色反応を示さない元素は，Be と Mg である。
エ Bには，単体が常温・常圧で液体の元素が含まれる。
オ Cには，単体が塩酸にも水酸化ナトリウム水溶液にも溶ける元素は含まれない。

問12 グループCに属する最外殻電子数7の元素について正しいのはどれか。（解答番号 12）

A：単体の沸点は，原子番号が大きくなるほど高い。
B：第2周期の元素の単体は，常温・常圧で淡黄色の気体である。
C：第4周期の元素の単体は，常温・常圧で液体である。
D：第3周期の元素は，空気中にもっとも多く含まれる元素である。
E：単体は，原子1個で存在して分子のようにふるまう。

ア AとE　イ DとE　ウ BとC　エ BとD　オ AとD

次の文章を読み，以下の問い（問13，14）に答えよ。

Cu^{2+}，Fe^{3+}，Zn^{2+}，Ca^{2+}，Na^{+} を含む水溶液に以下の操作を順に行った。

・硫化水素を通して，沈殿aとろ液1に分離した。
・ろ液1を加熱し，希硝酸を加えた。
・アンモニア水を過剰に加え，沈殿bとろ液2に分離した。
・ろ液2に硫化水素を通して，沈殿cとろ液3に分離した。
・ろ液3に炭酸アンモニウム水溶液を加えて，沈殿dとろ液4に分離した。

問13 正しいのはどれか。（解答番号 13）

ア 沈殿aは白色である。
イ 沈殿bは水酸化鉄(II)である。
ウ ろ液1には Fe^{2+} が含まれる。
エ 沈殿cは黒色である。
オ ろ液4に浸した白金線を加熱すると赤紫色の炎が見られる。

問14 沈殿dに含まれる金属について，正しい記述はいくつあるか。（解答番号 14）

① 単体は常温で水と反応して水素を発生する。
② この金属のイオンの炎色反応は黄緑色である。
③ 炭酸塩は水に溶けにくいが，塩酸に溶けて気体を発生する。
④ 水酸化物は過剰の水酸化ナトリウム水溶液に溶ける。

ア 0　イ 1　ウ 2　エ 3　オ 4

問15 以下の反応により，0 ℃，1.013×10^5 Pa で 22.4 m^3 の二酸化硫黄を完全に硫酸に変換し，濃度 98.0 % の濃硫酸を得た。得られた濃硫酸の質量は何 kg か。（解答番号 15）

① 酸化バナジウム(V)触媒で二酸化硫黄を酸化し，三酸化硫黄にした。
② 得られた三酸化硫黄を濃硫酸に吸収させたのち，水で薄めて濃硫酸にした。

ア 9.80　イ 10.0　ウ 98.0　エ 100　オ 114

第3部 次の問16〜問20に答えよ。

次の文章を読み，以下の問い（問16，17）に答えよ。

化合物A〜Dは，ベンゼン環に異なる置換基（A：$-NH_2$，B：$-OH$，C：$-COOH$，D：$-CH_3$）をもつ。A〜Dを含むエーテル溶液を，次の流れで分離した。(1) 塩酸を加えて混ぜる（操作a）→ 水層①（Aの塩）とエーテル層①。(2) 水層①に操作bを行うと，エーテル層②にAが得られる。(3) エーテル層①に水酸化ナトリウム水溶液を加えて混ぜると，エーテル層③にDが残り，水層③にBとCの塩が移る。(4) 水層③に操作cを行うと，エーテル層④にBが出て，水層④にCの塩が残る。(5) 水層④に操作dを行うと，エーテル層⑤にCが得られる。

問16 操作a〜dは(い)〜(に)のいずれかである。正しい組み合わせはどれか。（解答番号 16）

(い) 水酸化ナトリウム水溶液を加えた後，エーテルを加え，よく混ぜる。
(ろ) 二酸化炭素を吹きこんだ後，エーテルを加え，よく混ぜる。
(は) 塩酸を加えた後，エーテルを加え，よく混ぜる。
(に) 塩酸を加えた後，よく混ぜる。

ア a：(い) b：(ろ) c：(は) d：(に)
イ a：(に) b：(い) c：(ろ) d：(は)
ウ a：(に) b：(は) c：(ろ) d：(い)
エ a：(ろ) b：(い) c：(に) d：(は)
オ a：(は) b：(に) c：(い) d：(ろ)

問17 化合物A〜Dについて誤っているのはどれか。（解答番号 17）

(い) Aは，低温で亜硝酸ナトリウムと塩酸を作用させると，ジアゾニウム塩になる。
(ろ) Bは，塩化鉄(III)水溶液を加えると，呈色する。
(は) Cは，常温で淡黄色の液体である。
(に) Dは，臭素水を加えると脱色する。
(ほ) Aは，さらし粉水溶液を加えると，赤紫色を呈する。

ア (い)と(ろ)
イ (ろ)と(ほ)
ウ (は)と(に)
エ (い)と(は)
オ (に)と(ほ)

次の文章を読み，以下の問い（問18，19）に答えよ。

炭素，水素，酸素からなる化合物Wの元素分析を，乾いた酸素を通した燃焼管の装置（試料 → 酸化銅(II) → ガラス管 I → ガラス管 II）で行った。

問18 ガラス管 II に入れる白色粒状の固体と，それが吸収する物質の組み合わせとして正しいものはどれか。（解答番号 18）

ア 塩化カルシウム，二酸化炭素
イ 塩化カルシウム，水
ウ ソーダ石灰，水
エ ソーダ石灰，二酸化炭素
オ 酸化銅(II)，二酸化炭素

問19 6.00 mg の W を完全燃焼させたところ，ガラス管 I と II の質量は，それぞれ 7.20 mg と 13.2 mg 増加した。また，W の分子量は 120 以下であった。W の分子式はどれか。（解答番号 19）

ア C_2H_6O　　イ C_3H_6O　　ウ C_3H_8O　　エ $C_4H_8O_2$　　オ $C_6H_{12}O_3$

問20 化合物A，B，Cはいずれも分子式 $C_3H_6O_2$ の構造異性体で，Aはカルボン酸，BとCはエステルである。Bを加水分解するとメタノールが，Cを加水分解するとエタノールが生じた。以下の記述で正しいものの組み合わせはどれか。（解答番号 20）

(い) Aは炭酸水素ナトリウム水溶液に溶けて気体を発生する。
(ろ) Bの加水分解で生じるカルボン酸は銀鏡反応を示す。
(は) Cの加水分解で生じるアルコールはヨードホルム反応陽性である。
(に) Bは不斉炭素原子をもつ。
(ほ) A，B，Cはすべて同じ官能基をもつ。

ア (い)と(ろ)
イ (は)と(に)
ウ (い)と(は)

エ (ろ) と (ほ)
オ (に) と (ほ)

第4部 次の問21〜問25に答えよ。

糖類①〜⑤について，以下の問い（問21，22）に答えよ。

①スクロース ②デンプン（アミロース） ③グルコース ④リボース ⑤マルトース

問21 1分子中に含まれる炭素数が多い順にならべた。正しいのはどれか。（解答番号 21）

ア ②＞①＝⑤＞③＞④
イ ①＝⑤＞②＞③＞④
ウ ②＞①＞③＝④＞⑤
エ ②＞③＞①＝⑤＞④
オ ①＞②＞③＞④＞⑤

問22 正しいのはどれか。（解答番号 22）

ア ③の水溶液は，銀鏡反応陰性である。
イ ①は還元性を示す。
ウ ②はヨウ素デンプン反応を示す。
エ ⑤は分子内にグリコシド結合を2つもつ。
オ ④は炭素数6の六炭糖（ヘキソース）である。

問23 あるグリコーゲンをヨウ化メチルと反応させ，すべてのヒドロキシ基をメチル化したのち，希硫酸でグリコシド結合を加水分解したところ，A（$C_8H_{16}O_6$，2,3-ジメチル体：枝分かれの点），B（$C_9H_{18}O_6$，2,3,6-トリメチル体：鎖の途中），C（$C_{10}H_{20}O_6$，2,3,4,6-テトラメチル体：非還元末端）の3種類の化合物が得られた。このグリコーゲン（平均分子量 1.62×10^6）16.2 g から A 1.66 g，B 18.6 g，C 1.89 g が得られたとするとこのグリコーゲン1分子中には何ヶ所の枝分かれが存在するか。もっとも近い値を選べ。（解答番号 23）

ア 200 イ 400 ウ 800 エ 1200 オ 1600

問24 ペプチドとして，グリシン-バリン-システインがこの順につながったトリペプチド（Gly-Val-Cys）がある。このペプチドに含まれるものと同一のアミノ酸で構成されるトリペプチドの異性体はいくつ考えられるか。ただし，鏡像異性体を区別する。（解答番号 24）

ア 6 イ 12 ウ 24 エ 48 オ 72

問25 以下の高分子について正しい記述はいくつあるか。（解答番号 25）

① ポリエチレンテレフタラートは，エチレングリコールとテレフタル酸の縮合重合で得られる。
② ポリ塩化ビニルは，熱硬化性樹脂である。
③ 天然ゴムに硫黄を加えて加熱すると，弾性や強度が増す。
④ ナイロン6は，付加重合で得られる。

ア 0 イ 1 ウ 2 エ 3 オ 4

—— 終 ——