TMPS医学館　過去問解説図書館

化　学

関西医科大学医学部　2026年度型
そっくり類題セット

※ これは関西医科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：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
大問I （法則・同位体・エンタルピー）	2	15分
大問II （鉄と遷移元素・鉛蓄電池）	4	15分
大問III （血液検査の分析法）	5	15分
大問IV （合成高分子）	7	12分（見直し3分）

注意事項

1. 問題は大問I〜IVの全4題である。
2. 計算問題は有効数字に注意し，単位をつけて答えること。記述・構造式の問いは白紙を使うこと。
3. 有機化合物を構造式で答える場合は，原子のつながりが分かるように書くこと。
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。

大問Ⅰ 化学の法則・同位体・エンタルピー

必要ならば次の値を用いよ。原子量　H＝1.0，C＝12.0，N＝14.0，O＝16.0，S＝32.0，Pb＝207　　気体定数 $R = 8.31 \times 10^3$ Pa·L/(mol·K)　　ファラデー定数 $F = 9.65 \times 10^4$ C/mol

原子1個の質量は小さく，例えば酸素原子（^{16}O）1個の質量は 2.66×10^{-23} g である。このような小さな値をそのまま扱うのは不便なので，物質量（mol）を使って多数の粒子を一まとまりとして扱う。また，各元素の原子量は，質量数12の炭素原子を基準①とした相対質量にもとづいて決められており，天然に存在する同位体の存在比②を考慮した平均値である。

化学史を振り返ると，化学反応に関する基本的な法則が18世紀末から19世紀にかけて発見されてきた。18世紀末，［ア］は密閉した容器の中で金属を燃焼させる実験を行い，反応の前後で全体の質量が変わらないことから「［イ］の法則」を見出した。続いて［ウ］は，“化合物中の成分元素の質量比は常に一定である”という「［エ］の法則」を提唱した。19世紀になると，ドルトンが原子説を唱え，この考えから“同じ2種類の元素からなる異なる化合物において，一方の元素の一定質量と結びつくもう一方の元素の質量比は，簡単な整数比になる”という「［オ］の法則」が導かれた。同じ時期にはゲーリュサックが気体どうしの反応における体積の関係を見出し，のちにアボガドロの分子説によって説明された。さらに19世紀には，［カ］により，化学反応と熱の関係に関する「総熱量保存の法則」が提唱された③。

問1 本文中の（［ア］）～（［カ］）に入る最も適切な人名や語句を，下の語群からそれぞれ選び，記号で答えよ。

【語群】

A ボイル	B ファラデー	C プルースト
D ラボアジエ	E ゲーリュサック	F ヘス
G 質量保存	H 気体反応	I 倍数比例
J 定比例	K 反比例	

問2 下線部①について，炭素の同素体の一つにダイヤモンドがある。次の選択肢（ア）～（オ）から，ダイヤモンドの結晶構造の特徴について正しく述べているものをすべて選び，記号で答えよ。

【選択肢】

［ア］各炭素原子の4個の価電子は，隣接する4個の炭素原子とそれぞれ共有結合を形成している。

［イ］各炭素原子の4個の価電子のうち3個は，隣接する3個の炭素原子とそれぞれ共有結合を形成している。

［ウ］各炭素原子の価電子の一部は，結晶全体に共有され，自由に動くことができる。

［エ］各炭素原子は，正四面体形を基本単位とする立体的な構造を形成している。

［オ］各炭素原子は，正六角形を基本単位とする平面構造となり，これらが層状に連なっている。

問3 下線部②について，塩素には ^{35}Cl と ^{37}Cl の同位体があり，銅には ^{63}Cu と ^{65}Cu の同位体が存在する。それらの各元素の同位体の天然存在比を，^{35}Cl と ^{37}Cl では80%と20%，^{63}Cu と ^{65}Cu では60%と40%とするとき，下の塩化銅(II)のうち，存在比が4番目に大きいものはどれか。選択肢（ア）～（カ）から一つ選び，記号で答えよ。また，その存在比は何%か。小数第1位まで求めよ。

【選択肢】

ア	$^{63}Cu^{35}Cl_2$	イ	$^{63}Cu^{35}Cl^{37}Cl$	ウ	$^{63}Cu^{37}Cl_2$
エ	$^{65}Cu^{35}Cl_2$	オ	$^{65}Cu^{35}Cl^{37}Cl$	カ	$^{65}Cu^{37}Cl_2$

下線部③について，炭化水素の燃焼とエネルギーに関する次の問いに答えよ。なお，計算には下の表1，表2の数値を用いよ。

エンタルピーの種類	ΔH **[kJ/mol]**
C_3H_8（気）の燃焼エンタルピー	−2220
H_2O（液）の生成エンタルピー	−286
CO_2（気）の生成エンタルピー	−394

表1

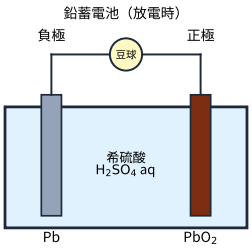
結合	**結合エネルギー [kJ/mol]**
H−H	436
C−H	413
C≡C	839

表2

問4 (1) プロパン（気）の生成エンタルピーは何 kJ/mol か。有効数字3桁で答えよ。
(2) アセチレン（気）を完全燃焼したところ，水（液）と二酸化炭素（気）のみが生じた。この反応におけるアセチレン（気）の燃焼エンタルピーは何 kJ/mol か。アセチレン（気）の生成エンタルピーを A kJ/mol として，A を用いた文字式で答えよ。
(3) 5.20 g のアセチレン（気）を完全燃焼したとき，この反応におけるエンタルピー変化は何 kJ か。有効数字3桁で答えよ。なお，炭素（黒鉛）が炭素（気）となる際の昇華エンタルピーを 717 kJ/mol として計算せよ。

大問II　鉄と遷移元素・鉛蓄電池

次の文章を読み，問いに答えよ。3族から12族に属する遷移元素①は一般に金属元素であるが，これらは周期表の同じ周期の元素どうしで性質が似ていることが多い。8族の鉄は，磁鉄鉱の主成分である（ ア ）を還元して得られる。鉄(III)イオンを含む水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると，赤褐色の（ イ ）の沈殿が生じる。（ イ ）を強熱すると（ ウ ）が生じる。この（ ウ ）を希硫酸に溶かすと化合物X②が生じる。
また，鉛蓄電池は自動車のバッテリーなどに広く利用されている。負極には鉛，正極には酸化鉛(IV)が用いられ，電解液は希硫酸である。鉛蓄電池を放電すると，両極の質量が変化する③。



問1　文中の（ ア ）～（ ウ ）に入る最も適切な化合物を，化学式で答えよ。

問2　下線部①について，遷移元素の性質として正しい記述を，次の選択肢（ア）～（カ）からすべて選び，記号で答えよ。

【選択肢】

ア　同じ周期で隣り合う元素どうしで，性質が似ていることが多い。

イ　典型元素に比べて，イオンや化合物に有色のものが多い。

ウ　単体は典型元素の単体と比べて，融点が低いものが多い。

エ　単体は典型元素の単体と比べて，密度が小さいものが多い。

オ　酸化数は，+2のみである。

カ　錯イオンをつくるものが多い。

問3　下線部①の遷移元素の金属元素であるコバルト Co の結晶構造は，常温で六方最密構造である。Co の原子半径を 1.25×10^{-8} cm とするとき，その結晶構造における単位格子（六角柱とする）の体積は何 cm^3 か。有効数字3桁で答えよ。ただし $\sqrt{2} = 1.41$ とする。

問4　下線部②について，化合物Xを含む水溶液にヘキサシアニド鉄(II)酸カリウム $K_4[Fe(CN)_6]$ 水溶液を加えると，濃青色の沈殿 $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ が生じた。このとき進行した化学反応をイオン反応式で答えよ。ただし，生じた沈殿については，その化合物の化学式の右横に下向きの矢印（↓）を書くこと。

問5　下線部③について，ある鉛蓄電池を 1.93 A の電流で5000秒（1時間23分20秒）間放電した。このとき負極の質量の変化は何gか。増加する場合は＋の数値で，減少する場合には－の数値で，有効数字3桁で答えよ。なお，この放電の間，電流は常に一定であったものとする。

問6　下線部③について，次の文中の（　　）に入る最も適切な語句を4字以内で答えよ。
「鉛蓄電池は，放電に伴って電解液の硫酸が消費され，水が生成するため，電解液の密度が（　　）する。」

大問III 血液検査の分析法（炎色反応・滴定・吸光度）

次の文章を読み，問いに答えよ。

血液検査では，さまざまな成分の量が分析されている。例えば，血清中のリチウムイオン Li^+ の量①は，一定量の溶液を炎に入れたときに観察される波長671 nm の光の強さを計測する方法で求められる。また，血清中のカルシウムは，Ca^{2+} をシュウ酸カルシウム CaC_2O_4 の沈殿として分離し，これを希硫酸に溶かしてシュウ酸 $H_2C_2O_4$ とした後，過マンガン酸カリウム水溶液で滴定する方法②でも求められる。さらに，血液中のピルビン酸の量は，酵素反応を利用して，吸光度の変化から求められる③。

ピルビン酸の測定では，酵素 α のはたらきで，ピルビン酸が還元型補酵素 NADH によって化合物Z④に変わる反応を利用する。この反応の結果，NADH は酸化型の NAD^+ に変化する。

ピルビン酸＋ NADH ＋ H^+ → 化合物Z ＋ NAD^+　（酵素 α による反応）

NADH は波長340 nm の光（$= 3.40 \times 10^{-7}$ m）を強く吸収するが，NAD^+ はほとんど吸収しない。そのため，この吸光度の変化から，反応した NADH の量，つまりピルビン酸の量を求めることができる。

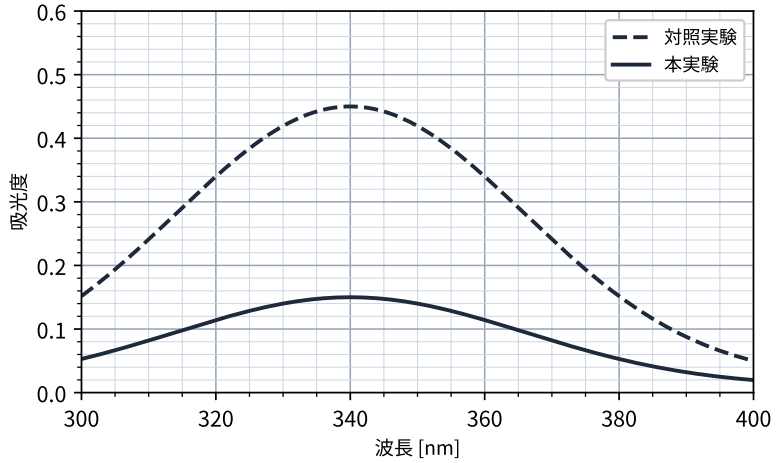
問1 下線部①において，波長671 nm の光の強さを計測する方法が利用している反応は何か。その反応を表す最も適切な名称を答えよ。また，671 nm の光は何色か。下の選択肢a〜eから選び，記号で答えよ。

【選択肢】

a 紫	b 青	c 緑	d 黄	e 赤

問2 下線部②について，次の文章の空欄（ ア ）〜（ オ ）に当てはまる最も適切な語句を答えよ。

「濃度未知の過酸化水素水に（ ア ）を加えて酸性にし，既知濃度の（ イ ）水溶液を滴下していく。滴下した（ イ ）水溶液の（ ウ ）色は，はじめは速やかに消えるが，滴下を続けると，やがて溶液が（ エ ）色になり，この色が消えなくなる。この変色をもって終点とする。（ イ ）は酸化剤としてはたらくので，この滴定を（ オ ）滴定という。」



問3 下線部③について，ある血清中のピルビン酸の物質量を求めるために，次の測定を行った。この血清1.00 mL 中のピルビン酸の物質量はいくらか。有効数字3桁で答えよ。
測定の手順とその結果　1．血清1.00 mL をメスフラスコに入れ，水で50.0 mL に希釈して溶液Bを得た。2．溶液B 0.250 mL を吸光度の測定用容器に入れ，NADH と酵素 α を含む溶液を加えて全量を1.00 mL とした。反応が完全に終了したのを確認後，波長を変えながら吸光度を測定した（図：本実験）。3．比較のため，溶液Bのかわりに0.250 mL の水を入れ，同様に分析した（図：対照実験）。
なお，これらの測定時には NADH はピルビン酸に比べて過剰に存在した。また，NADH と NAD^+ では，340 nm における吸光度の差が 6.00×10^3 になったときに，NADH が 1.00 mol/L 減少したことに相当するとし，この吸光度の差と NADH の濃度変化は比例関係にあるとする。

問4 下線部④について，化合物Zを精製して性質を調べたところ，分子式 $C_3H_6O_3$ で表される，カルボキシ基とヒドロキシ基をもつ化合物であり，光学異性体が存在することがわかった。化合物Zを表す最も適切な構造式を一つ答えよ。また，Zにおいて，光学異性体が生じる原因となる原子を○で囲め。

大問IV 合成高分子（ナイロン・ビニロン・ポリ乳酸）

次の文章を読み，問いに答えよ。

私たちの身のまわりでは様々な合成高分子化合物が利用されている。例えば，ナイロン6は，ε-カプロラクタムを（ ア ）重合させて得られる合成繊維である。その分子内には多数の（ イ ）結合があり，それらの（ イ ）結合は分子間で多くの（ ウ ）結合を形成するため高い強度が生まれる。

また，日本では1950年に，国産の合成繊維である（ エ ）が工業化された。（ エ ）は，繊維状にしたポリビニルアルコールを，ホルムアルデヒドで部分的にアセタール化することで得られる①。この繊維は，適度な吸湿性を示し②，天然繊維である綿（木綿）に似た感触をもつ。

その他，トウモロコシなどから得られる乳酸を原料とし，分子内に（ オ ）結合を繰り返しもつポリ乳酸③は，生分解性をもつ合成樹脂として，食品容器や繊維などに用いられている。

問1 文中の空欄（ ア ）～（ オ ）に入る最も適切な語句を答えよ。

問2 （ エ ）を合成する実験を，下線部①の流れに沿って行う。440.0 g のポリビニルアルコールの分子中に存在するアセタール化が可能な官能基のうち，36.0% をアセタール化するためには，質量パーセント濃度で35.0%のホルムアルデヒド水溶液が何 mL 必要か。有効数字3桁で答えよ。なお，この実験時の温度における35.0%ホルムアルデヒド水溶液の密度は 1.10 g/cm^3 とする。

問3 下線部②について，適度な吸湿性を示す原因となる官能基の名称を答えよ。

問4 下線部③について，ポリ乳酸が合成される反応を化学反応式で答えよ。ただし，反応式中の有機化合物については，構造式で表すこと。

問5 下線部③について，ポリ乳酸の試料 4.00 g をジクロロメタンに完全に溶解し，500 mL の溶液を調製した。この溶液を，半透膜をはさんで作られた素焼き容器に入れ，上端が開いたガラス管のついた栓をした。その後，ガラス管の最下部と同じ高さまで素焼き容器の外側に純溶媒であるジクロロメタンを入れた。そのまま十分な時間放置したところ，ガラス管内の液面が上昇し，その液面差は 5.20 cm であった。

このポリ乳酸の平均分子量を求め，有効数字3桁で答えよ。なお，この測定は 1013 hPa，27.0 ℃で行われ，1013 hPa の圧力は水銀柱の高さ 7.60×10^{-1} m に相当し，この温度での水銀の密度は 13.6 g/cm^3 とする。また，この温度でのポリ乳酸溶液の密度は 1.30 g/cm^3 とし，溶媒の移動に伴う密度の変化は無視できるものとする。

終