

昭和薬科大学 一般選抜対策講座 【化学】

駿台予備学校 化学科 神林宏征

第1部 過去問の傾向と対策

過去2年の出題内容

	2026 年度		2025 年度	
	B 日程	C 日程	B 日程	C 日程
1	溶解度	コロイド溶液	結晶の分類・格子	気体の状態方程式
2	硫黄の総合問題	中和滴定	熱化学	銅の性質
3	水素の総合問題	16 族元素の性質	炭化水素の反応性	1 族, 2 族元素の性質
4	C ₄ H ₁₀ O 化合物	芳香族化合物	酸化還元反応	C ₅ H ₁₂ O 化合物
5	合成高分子	アミノ酸とタンパク質	デンプン	アミノ酸, 核酸

大問は5問の出題が続いており、[1], [2]のような内部で分裂しているものもあるが、関連したテーマの問題となっている。単純に知識を問うものだけでなく、計算過程や論述問題などもあり、解答方法はバラエティーに富んでいる。

出題内容はおおむね理論：無機：有機が大問比で2：1：2の割合で出題されており、薬学部らしく有機の比率が高い。理論化学は特定の分野に偏った出題はなされておらず、まんべんなく出題されている印象が強い。無機化学は特定の元素、特定の族に関する知識のほか、反応式を用いた計算などの出題もある。有機化学は高分子の出題と高分子ではない分野の出題について1問ずつが続いており、高分子の学習は必須である。昨年度は核酸についての問いがあったように、教科書を隅々まで確認しておく必要がある。

第2部 具体的な勉強法

理論化学、無機化学、有機化学からまんべんなく出題がなされており、偏りのない学習が要求される。高校などでは後回しになりがちな合成高分子および天然高分子に関する出題が必ず見られる点に注意が必要である。

問題レベルは基本から標準レベルが大半であり、知識内容はすべて教科書に記載されている。よって、教科書をベースに標準的な問題集をこなすことで十分に対応が可能である。論述問題や計算過程を要求される問題があるので、日常でこれらを意識した学習が必要であろう。

第3部 2026年度過去問解説

① C日程第1問

コロイドに関する以下の問に答えなさい。

コロイド粒子は、ふつうのイオンや分子よりも大きいために、コロイド溶液は一般の溶液にはみられない性質を示す。コロイドに関する(1)～(10)の文章に該当する最も適切な語句を下記の〔語群〕から選びなさい。ただし、〔語群〕にある語句の使用は1回のみとする。

コロイド溶液の問題では、特定の用語の後にテクニカルタームが来るという特徴がある。よって特定の用語とテクニカルタームをセットで押さえると効率が良い。

- (1) コロイド溶液中に電極を入れ、直流電圧をかけると、コロイド粒子が一方の極に集まった。この現象は何とよばれるか。

直流電圧とあったら電気泳動が答

- (2) 濃いセッケン水に食塩を多量に加えると、セッケンが凝固した。この現象は何とよばれるか。

多量の電解質とあったら塩析が答

→ 多量の電解質を加えて親水コロイドを沈殿させる操作を塩析という。

- (3) コロイド溶液を限外顕微鏡で観察すると、その粒子が不規則な運動をしている。これは何とよばれるか。

不規則な運動とあったらブラウン運動が答

→ ブラウン運動は熱運動した分散媒粒子がコロイド粒子に衝突することでコロイド粒子が不規則な運動をする現象。

- (4) コロイド溶液に強い光を照射すると、光の通路が輝いて見える。この現象は何とよばれるか。

光とあったらチンダル現象が答

→ コロイド粒子が光を散乱することで光の通り道が輝いて見える。

- (5) ある種のコロイドを含む溶液に少量の電解質を加えるとコロイド粒子が沈殿した。もとのコロイド粒子は何とよばれるか。

少量の電解質を加えて疎水コロイドを沈殿させる操作を凝析という。本問は「元のコロイド」が問われているので疎水コロイドが答となる。慌てて凝析を答えとしないように。

- (6) 水にセッケンがある濃度(約 0.1%)以上溶かすと多数の分子が疎水基を内側にして集まり、集合体を形成する。この集合体は何と呼ばれるか。

この集合体をミセルコロイドという。

- (7) 電解質が混ざったコロイド溶液から、コロイド粒子を精製するときに用いられる方法は何とよばれるか。

コロイド粒子の精製とあったら透析が答

→ コロイド粒子のサイズは $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m であり、ろ紙の目を通り抜けるため、ろ過では目的を達成できない。そのため、セロファン膜などの半透膜を用いる必要がある。

- (8) 墨汁は煙のすす(炭素)、にかわ、防腐剤などを混合し、水溶液としたものである。この時のにかわは、コロイド粒子の沈殿を防ぐはたらきをする。このように沈殿を防ぐ目的で加えられるコロイドは何とよばれるか。

疎水コロイドを保護するために加える親水コロイドを保護コロイドといい、墨汁に加えるにかわなどが該当する。よって保護コロイドが答。

(9) 泥は川の中では負の電荷を帯びたコロイド粒子として漂っているが、河口付近では海水と混ざることによって沈殿し、三角州ができる。この沈殿する現象は何とよばれるか。

(5) でも述べたように、少量の電解質を加えて疎水コロイドを沈殿させる操作を凝析という。泥は粘土なので無機物質であるから疎水コロイドに該当する。よって凝析が答。

(10) 寒天を温水に溶かした後に冷却すると、柔らかく固化する。このように流動性を失い固まった状態は何とよばれるか。

流動性のある状態をゾル、流動性を失った状態をゲルというのでゲルが答。

〔語群〕

ミセル	凝析	塩析	透析
ブラウン運動	チンダル現象	吸着	ゲル
ゾル	キセロゲル	電気泳動	親水コロイド
疎水コロイド	保護コロイド		

㊦ B方式第3問

次の文章を読み、問1～7に答えなさい。必要ならば原子量 $H=1.0$ 、気体定数 $R=8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ を用いなさい。

水素 H は、周期表1族の元素であるが、ナトリウム Na やカリウム K など他の1族の元素とはいろいろな性質が異なっている。単体の水素 H_2 を得る方法は様々知られている。実験室では、(a)亜鉛 Zn のような水素 H_2 よりもイオン化傾向の(あ)金属と希硫酸との反応により発生する水素を捕集する。また、水の電気分解によっても得ることができる。工業的には、石油の成分を高温の水蒸気と反応させるなどの方法で得られるほか、ニッケル Ni 存在下で、メタン CH_4 のような炭化水素に水蒸気を反応させ生成物から水素を分け取って製造される。水素 H_2 は、アンモニア NH_3 や塩化水素 HCl の製造に用いられるほか、燃料電池やロケットの燃料などに利用されている。

アンモニア NH_3 は、水素 H_2 と窒素 N_2 とを高温、高圧下で、(b)四酸化三鉄 Fe_3O_4 を主成分とするものの存在下で反応させることによって合成される。工業的にアンモニア NH_3 を得るこの方法は、(い)法という。(c)アンモニア NH_3 から段階的に一酸化窒素 NO 、二酸化窒素 NO_2 をつくり、二酸化窒素 NO_2 を水に吸収させると硝酸 HNO_3 ができる。このように硝酸 HNO_3 を工業的に合成する方法を(う)法という。塩化水素 HCl は、工業的には水素 H_2 と塩素 Cl_2 を直接反応させてつくられる。塩化水素 HCl は水によく溶け、その水溶液が塩酸である。塩酸は、強酸である。アンモニア NH_3 も水によく溶け、(d)アンモニア水は強塩基性ではなく、弱塩基性を示す。一方、塩化アンモニウムの水溶液は、中性ではなく、弱酸性を示す。実験室では、(e)塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱することによりアンモニア NH_3 を得ることができる。

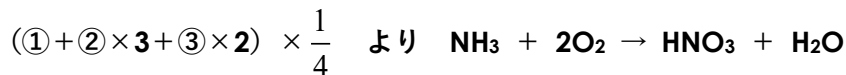
問1 (あ)～(う)にあてはまる適切な語句を答えなさい。

あ…大きい い…ハーバー・ボッシュ う…オストワルト

→ あ…イオン化傾向の大きな金属が陽イオンに、小さな金属が単体になる反応が進行する

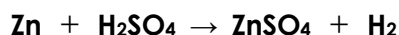
い… $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 \quad \Delta H = -92 \text{ kJ}$ なので、ルシャトリエの原理から、アンモニアの生成量を増やすには低温高圧が有利だが、反応速度を考慮すると高温とする必要がある。

う…このときに起こる反応の化学反応式と、これを一本にまとめた反応式は書けるように練習しておくこと。



問 2 下線部(a)について、亜鉛を希硫酸と完全に反応させ、発生した水素をすべて捕集したところ、 $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、 27°C で 6.0 L であった。以下の(1)～(3)に答えなさい。

(1) この反応の化学反応式を書きなさい。



(2) このとき発生した水素は何 mol か、有効数字 2 桁で答えなさい。計算式も書くこと。

$$\text{気体の状態方程式より} \quad n = \frac{1.5 \times 10^5 \times 6.0}{8.3 \times 10^3 \times (273 + 27)} = 0.361 = 0.36 \text{ mol}$$

→ 水素は水に溶けないので水上置換で捕集する。そのため、この計算問題では水蒸気を考慮する計算となることが多い。具体的には、捕集した気体の圧力を $P(\text{Pa})$ 、水蒸気圧を $P_{\text{vap}}(\text{Pa})$ とし、捕

集した気体の体積が $V(\text{L})$ 、温度が $T(\text{K})$ であったとすると $n = \frac{(P - P_{\text{vap}})V}{RT} \text{ mol}$ と求められる。

(3) この反応では、亜鉛は何 g 必要か、有効数字 2 桁で答えなさい。計算式も書くこと。

$$\text{(1) の反応式の係数比より} \quad 0.361 \times \frac{1}{1} \times 65.4 = 23.6 = 24 \text{ g}$$

問 3 下線部(b)の物質は()として加えられている。()に入る適切な語句を書きなさい。

触媒

→ 触媒は活性化エネルギーを低下させ、異なる反応経路を通して反応を起こすために加える物質。

問 4 下線部(c)について、以下に示す化合物中の窒素原子の酸化数をそれぞれ答えなさい。

(1) アンモニア (2) 一酸化窒素 (3) 二酸化窒素 (4) 硝酸

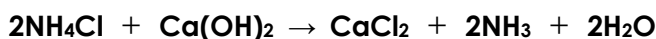
(1) -3 (2) $+2$ (3) $+4$ (4) $+5$

問 5 下線部(d)について、その理由を 30 字以内で書きなさい。

アンモニウムイオンが一部水酸化物イオンと反応するから。

→ このほかにも「アンモニアの電離度が小さい」などの解答も考えられる。

問 6 下線部(e)の反応の化学反応式を書きなさい。



問 7 実験室内で発生させた水素とアンモニアを捕集する場合、最も適切な方法を、以下の①～③の中からそれぞれ選び、番号で答えなさい。

① 水上置換 ② 上方置換 ③ 下方置換

アンモニアは水に溶けて空気より軽いので上方置換で捕集する。 ②

㊦ C方式第5問

次の文章を読み、問1～6に答えなさい。

タンパク質は、 α -アミノ酸がペプチド結合により脱水縮合したポリペプチド鎖をもつ高分子化合物である。ポリペプチド鎖におけるアミノ酸の配列順序はタンパク質の一次構造とよばれ、タンパク質の種類によって決まっている。このポリペプチド鎖は、多くの場合、らせん状の(あ)構造をとる。

一方で、ひだ状の(い)構造をとることがあり、これらをタンパク質の二次構造という。このような立体構造は、同一分子内、または異なったポリペプチド鎖の間での水素結合により形成されることが多い。さらに、タンパク質の構造は、①硫黄を含んだ α -アミノ酸どうしが結合をつくることにより安定化することが知られている。

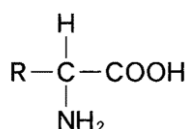


図 α -アミノ酸

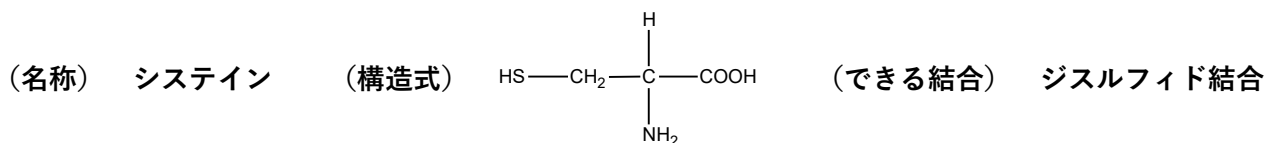
タンパク質の種類はヒトで約10万ともいわれるが、加水分解によって得られるアミノ酸は約20種類である。 α -アミノ酸は同一の炭素原子にカルボキシ基とアミノ基が結合した図のような構造で、最も簡単な α -アミノ酸である(う)以外は不斉炭素原子をもち、(え)異性体が存在する。また、 α -アミノ酸の水溶液では②あるpHで正と負の電荷がつり合うようになる。このときのpHの値を(お)という。この値は側鎖(R)の構造により、個々のアミノ酸によって固有の値を示すことからアミノ酸の分析や分離などに応用される。アミノ酸の検出には、ニンヒドリン反応が用いられるが、これはニンヒドリンと図中の α -アミノ酸の(か)基との反応によるものである。この反応はタンパク質の末端の(か)基とも反応することからタンパク質や各種のペプチド類も検出できる。

タンパク質の定性分析法にはビウレット反応や③キサントプロテイン反応がよく知られている。また、④タンパク質は熱や強酸、強塩基、重金属イオン、有機溶媒などにより凝固したり、沈殿したりすることがあり、一度この状態になると立体的な構造は元には戻らないことが多い。

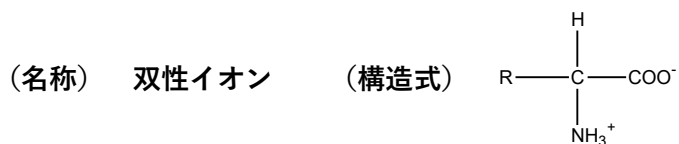
問1 (あ)～(か)に適切な語句を書きなさい。

あ… α -ヘリックス い… β -シート う…グリシン え…鏡像(光学) お…等電点 か…アミノ

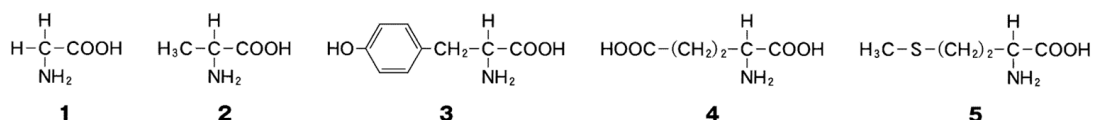
問2 下線部①について、該当する α -アミノ酸の名称と構造式を図にならって書きなさい。また、硫黄どうしからできる共有結合の名称を書きなさい。



問 3 下線部②について、このときのほとんどの α -アミノ酸は同一分子内で正電荷と負電荷が共存したイオンの状態で存在している。このイオンを何というか、また、その化学式(イオン式)を図を参考にして書きなさい。



問 4 下線部③の反応は、タンパク質中のある α -アミノ酸の構造の一部が化学反応することで変化する色調を確認するものである。ある α -アミノ酸として最も適したものを選び、その番号および名称を書きなさい。



キサントプロテイン反応は側鎖のベンゼン環がニトロ化されて黄色く変色するので③のチロシンが該当する。

問 5 下線部④について、このような現象を何というか書きなさい。

変性

→ タンパク質の三次構造が不可逆的に変化することを指す。

問 6 タンパク質が 14 g 含まれている食品に 6.0 mol/L 硫酸を十分に加えて加熱した後、濃い水酸化ナトリウム水溶液を加えると、アンモニアが発生した。このタンパク質は成分元素として 16 % (質量パーセント濃度) の窒素を含むものとする。発生したアンモニアの質量は何 g か、答えなさい。ただし、計算過程も書くこと。発生したアンモニアの窒素原子はすべて食品中のタンパク質から生じたものとする。

$$14 \times \frac{16}{100} \times \frac{1}{14} \times 17 = 2.72 = 2.7 \text{ g}$$