

AO 入試 過去問題 2024

理学部

理学科化学コース

理学科生物コース

理学科地球環境科学コース

※問題は2024年度入試のものです。

管理番号：Z-2

2024年度 神奈川大学 A〇入学試験問題

1/3

A〇入学試験【総合問題】

理学部 理学科（化学コース／地球環境科学コース）

試験時間 90分

示された手順に従って、ふたつの実験を行い、それに関連した問題について解答しなさい。
問題には、実験の結果だけでなく、実験途中の様子に関係するものも含まれるので、実験をはじめる前に、問題および解答用紙に目を通し、解答すべきことをあらかじめ確認すること。
解答用紙に付属しているメモ欄は何を記載しても良いが、ここに書かれた内容は採点に用いないので、必要な内容は全て、解答欄あるいは実験結果記入欄に記入すること。

必要があれば、原子量は次の値を使いなさい。

H 1.0, C 12, N 14, O 16, Na 23, Cl 35.5

[警告]

どんなに慎重に操作を行っても、怪我をする可能性は必ずあります。
実験中は以下に記されたことを守るとともに、監督者の指示に従ってください。
指示に従わない場合は、試験を中断する場合があります。

1. 器具の使い方がわからないときや、操作に自信がないときは、無言で拳手し監督者を呼んでください。質問を行うこと自体は評価に影響しないので、わからないままに実験を行わないようにすること。
2. 事故を防ぐため、原則、実験中は白衣・保護めがねを外さないこと。
3. 破損防止のため、ガラス器具をはじめとする実験器具に無理な力をかけないこと。
4. 配布された器具の破損等を見つけたら、自分で処理せずに、速やかに申し出ること。
5. 怪我をした場合は、軽微なものであっても速やかに申し出ること。
6. 最初の実験(実験1)の進行状況によっては、次の実験(実験2)に取りかかるように促す場合があります。これは、次の実験に必要な時間を確保するためなので、指示に従ってください。

AO入学試験【総合問題】

理学部 理学科（化学コース／地球環境科学コース）

試験時間 90分

実験1. 「中和滴定による水酸化ナトリウム水溶液濃度の決定」

用いる器具 ビュレット、ビュレット台、三角フラスコ (2 個)、ホールピペット、安全ピペッター、ガラス漏斗、スポイト、廃液入れ
用いる試薬 水酸化ナトリウム水溶液、塩酸標準溶液(0.10 mol/L)、フェノールフタレイン溶液

実験操作

- 操作1 ビュレットを、ビュレット台に正しい向きに装着する（コック(活栓)が閉まっていることを確認する）。
- 操作2 ガラス漏斗を使って、ビュレットに塩酸標準溶液を適切な量加え、目盛を読み取る。【解答用紙の表に記入】
- 操作3 ホールピペットに安全ピペッターを装着する（怪我に注意）。
- 操作4 ホールピペットを利用して、水酸化ナトリウム水溶液 10 mL を三角フラスコに入れる。さらに、フェノールフタレイン溶液を数滴加え良く振り混ぜる。このフラスコをビュレットの下に置く。
- 操作5 三角フラスコ内の溶液に、ビュレット内の塩酸標準溶液を数滴滴下し、三角フラスコを振り混ぜる。この操作を、中和終了と判断できるところまで繰り返す。
- 操作6 中和完了時点でのビュレットの目盛を読み取る。【解答用紙の表に記入】
- 操作7 フラスコの中身を廃液入れに捨て、新しい三角フラスコを用いて操作4～6を再度行う。【解答用紙の表に記入】
- 操作8 実験が終了したら、フラスコの中身を廃液入れに捨て、次の実験が行えるよう机の上を整理する。なお、ビュレット本体は、はじめの状態に戻す必要はなく、内部に残った溶液もそのまま良い。

問題1 実験1の結果をふまえて、以下の問に答えなさい。なお、解答は必ず解答用紙の所定の欄に記入すること。

- 問1 水酸化ナトリウムを取り扱う実験を行う上で気をつけなければならないことを簡単に説明しなさい。いくつかの注意点が考えられるが、解答として示すのは、ふたつで良い。
- 問2 本実験において、中和の完了はどのようにして判断されるか、簡単に説明しなさい。
- 問3 解答用紙の実験結果記入欄の空欄を埋めなさい。
- 問4 実験から求めた数値(問3の解答内容)を使って、滴定を行った水酸化ナトリウム水溶液の正確なモル濃度を計算しなさい。なお解答は数値だけでなく、途中の計算も示すこと。
- 問5 滴定を行った水酸化ナトリウム水溶液 100 mL に溶けている、水酸化ナトリウムの重量を計算しなさい。なお解答は数値だけでなく、途中の計算も示すこと。

AO入学試験【総合問題】

理学部 理学科（化学コース／地球環境科学コース）

試験時間 90分

実験2. 「分液漏斗による安息香酸と色素分子の分離」

用いる器具 分液漏斗、漏斗台、ガラス漏斗、三角フラスコ(2個)、ビーカー、廃液入れ
 用いる試薬 分液用混合溶液(安息香酸と色素分子を溶かした溶液)・水酸化ナトリウム水溶液(前の実験の残り)・塩酸標準溶液(前の実験の残り)

〔分液漏斗を振る際の注意事項〕

- ・ 注入口から溶液を入れるときにコックが開いていると、溶液がこぼれてしまうので、使用前に確実に確認すること。
- ・ 注入口およびガラス栓には、それぞれ圧力抜きのための小穴と溝がある。小穴と溝の位置が合っている状態で振り混ぜると、内容物が漏れ出してしまうので、それらの向きに気をつけること。
- ・ 分液漏斗を振るときは、足の部分を上にし、注入口/ガラス栓が下になるようにひっくり返して、胸の前で持つ。このとき素手で分液漏斗の本体を握むと、体温によって内容物が暖まり、内圧があがって内容物が漏れることがあるので、できるだけ胴体部には触れないようにする。そのため、漏斗台から取り外すときから右手の掌でガラス栓をしっかりと押さえ、ひっくり返したときは分液漏斗全体の重さが右手に乗るようにする。左手はコックのあたりに添え、全体を支える。
- ・ 振りはじめには、内容物を馴染ませるように軽く数回振り、すぐにコックを開けて内圧を抜き、コックを閉める。このとき、足から内容物が吹き出すことがあるので、足の先端は人に向けないように注意する。二回目以降は、内容物が混ざるようにしっかりと振り、途中で内圧を抜くことを数回繰り返す。
- ・ ガラス栓を外す際は、栓を回転させて小穴と溝の位置を合わせると、外れやすくなる。

実験操作

- 操作1 分液漏斗を漏斗台に置き、その下に三角フラスコを置く。
 操作2 ガラス漏斗を使って、分液用混合溶液を、分液漏斗に全量入れる。
 操作3 同様に、水酸化ナトリウム水溶液 約 30 mL (ビーカーの目盛を使用)を分液漏斗に入れ、ガラス栓をする。
 操作4 分液漏斗を台から取り外し、二種の溶液をしっかりと振り混ぜたら台に戻し、栓を外してしばらく待つ。
 操作5 内容物がはっきりと二層に分かれたら[スケッチ(問題2)]、下層だけを三角フラスコに移す。
 操作6 ガラス漏斗を使って、塩酸標準溶液 約 30 mL (ビーカーの目盛を使用)を分液漏斗に入れ、ガラス栓をする。
 操作7 操作4と同様の操作を行い、内容物がはっきり二層に分かれたら[スケッチ(問題2)]、下層だけを新しい三角フラスコに移す。

問題2 実験2の結果をふまえて、以下の間に答えなさい。なお、解答は必ず解答用紙の所定の欄に記入すること。

- 問1 今回の実験では、有機溶媒としてジエチルエーテルを用いている。これに代わってエタノールを用いた場合に、実験に対してどんな影響があるか簡単に説明しなさい。
- 問2 操作5および操作7において、下層を取り出す前の分液漏斗の様子を説明する図を、解答用紙の実験結果記入欄に描きなさい。その際、各層に含まれると考えられる成分についても記述すること。
- 問3 以下の化学反応で得られる化合物の中から、今回の実験の色素分子と同様に抽出できる化合物を選び、その名前、および構造式を示しなさい。また、選んだ化学反応の番号も答えなさい。
 (反応1) ベンゼンに、硝酸と硫酸を加え、穏やかに加熱して得られる化合物。
 (反応2) 反応1で得られた化合物を還元して得られる化合物。
 (反応3) 反応2で得られた化合物を、無水酢酸と反応させることで得られる化合物。
 (反応4) トルエンを酸化することで得られる化合物。
- 問4 分液用混合溶液に含まれている色素は、身の回りのどのような用途に使うとその特性を活かすことができるだろうか？ 実験結果から言えることをふまえて自分なりの考えを述べなさい。なお、この間には決まった解答はないので、誤りや矛盾がない範囲で自由に考えを述べれば良い。

理学部 理学科 生物・地球環境科学コース

管理番号：Z-3

2024年度 神奈川大学 AO入学試験問題

AO入学試験【総合問題（英和辞書1冊のみ持込可。電子辞書は不可）】

理学部 理学科（生物コース／地球環境科学コース）

試験時間 90分

問1 各自の実験台上に配布してある材料を観察し、その形態を解答用紙の枠内にスケッチせよ。スケッチした図には分かる範囲で各部の名称を記入せよ。実験台に置いてある器具等は適宜使用してもよい。

問2 以下の英文は、蛋白質の三次元構造がX線結晶構造解析法によって初めて解明された1958年当時の事情を述べている。読んで(1)~(5)に答えよ。

The first x-ray crystallographic structural results on a protein molecule were reported for myoglobin in 1958, and came as a shock to those who had hoped for simple, general principles of protein structure and function analogous to the simple and beautiful double-stranded DNA structure that had been determined five years before by James Watson and Francis Crick. John Kendrew at the Medical Research Council Laboratory of Molecular Biology, in Cambridge, UK, who determined the myoglobin structure, expressed his disappointment about the complexity of the structure.

Used with permission of Taylor & Francis Group LLC, from Introduction to Protein Structure, Carl Ivar Branden and John Tooze, 2nd Edition, 1998; permission conveyed through Copyright Clearance Center, Inc.

- (1) 下線部の主語はどれか。修飾語句を全部省いて単語一つで答えよ。
- (2) DNAの構造が解明された年を判断できる文中の記述を単語三つで選べ。
- (3) 蛋白質の三次元構造を初めて解明した人物の名を文中から選べ。
- (4) 解明された蛋白質構造の特徴を最も適切に表現する単語を文中から一つ選べ。
- (5) 解明された蛋白質構造にショックを受けたのはどのような人たちか。該当する英文を全て抜き出せ。

問3 以下の(1)~(4)に答えよ。

- (1) 遺伝情報を担うDNAに含まれる4種類の塩基の名称を全て記せ。
- (2) 遺伝情報の流れにおける転写とはどのような段階か。必要な酵素名を挙げながら、簡潔に説明せよ。
- (3) 体細胞の分裂周期はG1期、S期、G2期とM期からできている。G1期のDNA量を2とすると細胞周期の各ステージでDNA量はどのように変動するか。簡潔に述べよ。
- (4) 有性生殖を行う生物は生殖細胞を生み出す際に、減数分裂を行う。この分裂はどのような分裂か。簡潔に説明せよ。

問4 以下の(1)~(4)に答えよ。

- (1) 血液は、血球と液体成分である血しょうとからなる。それぞれの血球の名称を挙げ、その働きを簡潔に述べよ。
- (2) 血管が傷つくと、その部分で血液凝固が起こり出血が止まる。血液凝固の過程を簡潔に述べよ。
- (3) ホルモンを一つ挙げ、分泌器官または分泌細胞とホルモンの働きを簡潔に述べよ。
- (4) 自律神経は、交感神経と副交感神経からなる。多くの場合、内臓などの器官は交感神経と副交感神経の双方の支配を受けている。器官を一つ挙げ、自律神経によりその器官の機能がどのように調節されているかを簡潔に述べよ。

問5 以下の(1)~(3)に答えよ。

- (1) 長日植物であるシロイヌナズナが長日条件に反応して花芽を形成し始める過程を、何がどこで作られるのかを含めて説明せよ。
- (2) 根が水平に置かれた時に、重力に反応して根端が重力方向に曲がるしくみを以下の用語を用いながら説明せよ。
用語：アミロプラスト オークシン コルメラ細胞
- (3) 以下の構造を含む葉の断面の模式図を描け。葉の表側を上側にして描くこと。
構造：維管束 海綿状組織 クチクラ層 柵状組織 師管 導管 表皮細胞