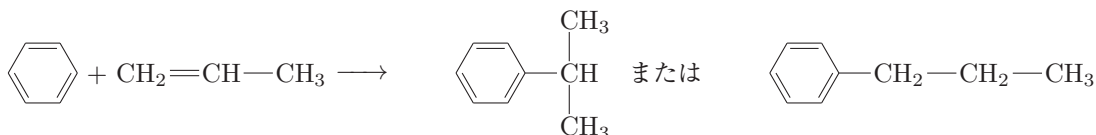


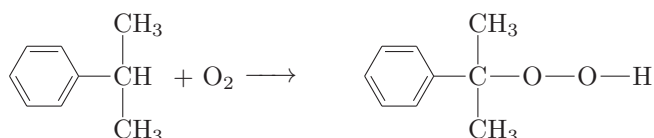
- (2) ベンゼンがプロペンに付加してできる化合物としては、クメンとプロピルベンゼンの2つが考えられる。



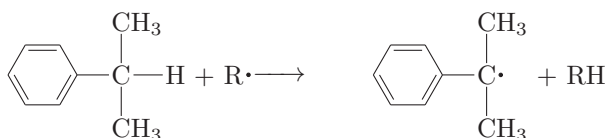
クメンの方が生じやすいのは、マルコフニコフ則（Hの多い炭素にHが付加するという規則）による。これを詳しく述べると次のようになっている。

プロペンではメチル基の電子供与性のために、二重結合のπ電子が1番炭素の方に偏っている。ここに触媒のH⁺が付加してイソプロピル陽イオン $\text{CH}_3-\overset{\text{H}}{\text{C}}^+-\text{CH}_3$ ができる。これがベンゼンに付加すると同時にH⁺が脱離してクメンができる。

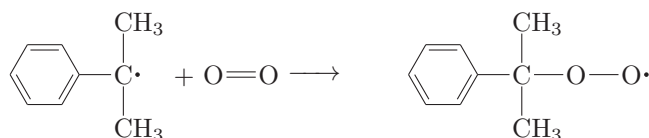
クメンを酸化するとクメンヒドロペルオキシドになる。



この反応は酸化剤やラジカル開始剤による水素原子の引き抜きから開始される。その際生じるラジカルは不安定なのだが、ベンゼン環のπ電子の共鳴効果、ならびにメチル基の電子供与性の効果のため、元のプロペンの2番炭素からの水素の引き抜きが比較的安定で起こりやすい。



ここに酸素が結合する。

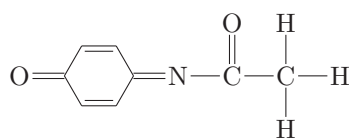



ここで生じたラジカルが新たなクメンから水素原子を引き抜いてクメンヒドロペルオキシドになる。水素を引き抜かれたクメンはラジカルになり、以後この反応を連鎖的に繰り返す。

フェノールを混酸と反応させるとo-位、p-位、またはその両方がニトロ化された化合物が生じるが、問題文に適合する化合物はp-ニトロフェノール $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NO}_2$ である。これを還元するとp-アミノフェノール $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$ になる。p-アミノフェノールを無水酢酸でアセチル化すると鎮痛解熱剤であるアセト

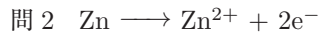
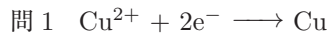
アミノフェン（分子量 151） $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ が生じる。

- (3) アセトアミノフェンが2つのHを失ってできる化合物D（N-アセチル-p-ベンゾキノニンイミン）は次の通り。



芳香族ではなくなっているところが難しい。（実は問題中の構造式の解答例に  が描かれている。）

II

問 3 減少した 13.1 mg (1.31×10^{-2} g)問 4 9.45×10^4 C/mol問 5 5.9×10^{23} /mol

解説

問 1, 2 イオン化傾向が $\text{Zn} > \text{Cu}$ なので、ダニエル電池では Zn 極板がイオン化して溶け出し、 Cu^{2+} イオンが単体として極板上に析出する。

問 3 問 2 より、放電すると極板の Zn は溶け出すので質量は減少する。

正極と負極で起こる反応を合わせて、



と考えると、析出する Cu と溶け出す Zn の物質量は同じなので、求める Zn の溶解量 w [mg] は、

$$\frac{12.7}{63.5} = \frac{w}{65.4} \implies w = 13.08 \doteq 13.1 \text{ mg}$$

問 4 求めるファラデー定数を F [C/mol] とすると、

$$(\text{流れた電子}) : (\text{析出した銅}) = \frac{12.6 \times (50 \times 60)}{F} : \frac{12.7}{63.5} = 2 : 1 \implies F = 94500 = 9.45 \times 10^4 \text{ C/mol}$$

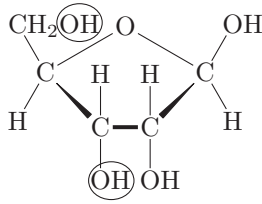
問 5 求めるアボガドロ定数を N_A [/mol] とすると、 $e \times N_A = F$ より、

$$N_A = \frac{F}{e} = \frac{9.45 \times 10^4}{1.60 \times 10^{-19}} = 5.90\dots \times 10^{23} \doteq 5.9 \times 10^{23} \text{ /mol}$$

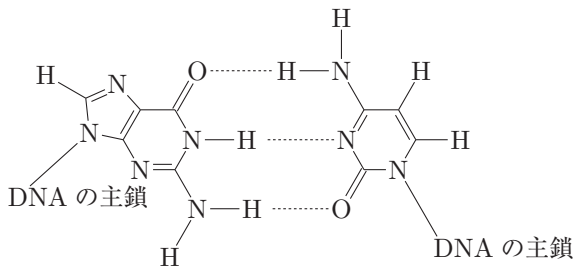
Ⅲ

- 問1 ア ヌクレオチド イ ヌクレオシド ウ リン酸 エ 脱水 オ リボース
 カ デオキシリボース キ グアニン ク チミン ケ 水素

問2



問3



- 問4 30% 問5 (D)

解説

問2 リボース (RNA に含まれる糖) には4つのヒドロキシ基があるが、そのうち5位のヒドロキシ基がリン酸分子と、1位のヒドロキシ基が塩基と結合して一つのヌクレオチドを形成する。また、3位のヒドロキシ基が隣のヌクレオチド中のリン酸分子と脱水縮合することでヌクレオチド同士が結合する。

問3 DNA 中ではアデニン-チミン、グアニン-シトシンの組み合わせで水素結合による塩基対が形成される。アデニンとチミン間では2本、グアニンとシトシン間では3本の水素結合がH原子とN原子の間、またはH原子とO原子の間で形成される。

問4 一つのDNA内において、アデニンの数 = チミンの数、およびグアニンの数 = シトシンの数、が成り立つ (シャルガフの法則)。したがってシトシンの数の割合は $\frac{100 - 20 \times 2}{2} = 30\%$

問5 問4同様に考えて、

「20%のDNA」 アデニンと20%ずつ、グアニンとシトシン30%ずつ

「40%のDNA」 アデニンと40%ずつ、グアニンとシトシン10%ずつ

が含まれている。したがって、「40%のDNA」の方が、水素結合の数が多いグアニンとシトシンの塩基対の割合が少ないため、低い温度でDNA鎖が解離する。

IV

- 問1 ア カルボキシ イ アミノ ウ 双性イオン エ 酸性 オ 塩基性 カ グリシン
 キ $-H$ ク 低下 ケ 上昇 コ 等電点
- 問2 $K_1 = \frac{[A][H^+]}{[B]}$, $K_2 = \frac{[C][H^+]}{[A]}$, $pH = -\frac{1}{2}(\log_{10}K_1 + \log_{10}K_2)$
- 問3 キサントプロテイン反応, X: グルタミン酸 Y: フェニルアラニン Z: リシン
- 問4 ②
- 問5 $X \longrightarrow Y \longrightarrow Z$, 陽イオン交換樹脂

解説

問2 $K_1 = \frac{[A][H^+]}{[B]}$, $K_2 = \frac{[C][H^+]}{[A]}$ の二式を辺々かけ合わせると

$$K_1 \cdot K_2 = \frac{[A][H^+]}{[B]} \cdot \frac{[C][H^+]}{[A]}$$

ここで $[B] = [C]$ なので $[H^+]^2 = K_1 \cdot K_2 \therefore [H^+] = \sqrt{K_1 \cdot K_2}$

$$pH = -\log_{10}\sqrt{K_1 \cdot K_2} = -\frac{1}{2}(\log_{10}K_1 + \log_{10}K_2)$$

問3 表にあるアミノ酸のうち酸性アミノ酸はグルタミン酸のみ, 塩基性アミノ酸はリシンのみである. また, キサントプロテイン反応はベンゼン環を持つアミノ酸が入っているときに陽性になり, 表の中でベンゼン環を含むのはフェニルアラニンのみ.

問4 Y-Z からなるペプチドは塩基性アミノ酸と中性アミノ酸を含むため等電点は塩基性側にある. 等電点より酸性の条件ではアミノ酸やペプチドは正の電荷を帯びているため電気泳動すると陰極に移動する.

問5 スチレンと *p*-ジビニルベンゼンの共重合体をスルホン化したものは溶液中の陽イオンを水素イオンに交換する「陽イオン交換樹脂」になる.

pH = 2 は X, Y, Z の等電点よりも酸性側になるのでアミノ酸は正の電荷を帯びて樹脂に吸着され, 出てこない. ここから pH が上がり等電点に達するとアミノ酸の電荷の総和が 0 になるためイオン交換樹脂に吸着されなくなりアミノ酸は流出する. よって酸性アミノ酸 → 中性アミノ酸 → 塩基性アミノ酸の順に流出する.

講評

I [有機反応機構] (難)

有機反応機構に関する問題であるが、ほとんどの受験生が知らないであろう内容を問うており、高得点は狙えないだろう。それでも、ヨードホルム反応に関する部分、クメンからフェノールが生成することや、cがアセトアミノフェンであることは解答できるはず。問2はよく知られているマルコフニコフ則を述べればよいであろう。なぜマルコフニコフ則が成り立つのかの説明は難しい。dの構造、問3の説明問題も受験生レベルでは無理がある。

II [電池・アボガドロ定数の計算] (やや易)

ダニエル電池の構造とその実験結果からアボガドロ定数を見積もる問題だった。どの問題も平易で計算も難しくくない。この問題はすべて正解して点を稼ぎたい。

III [核酸] (標準)

核酸を構成するリン酸、糖、塩基に関する問題。問われていることは標準的なのだが、各塩基の水素結合の様子など正確な知識が要求された。この分野の学習を後回しにしていた受験生にとっては苦しい問題だっただろう。

IV [アミノ酸] (やや易)

アミノ酸に関する基本的な用語、知識問題が並んだ。電気泳動やイオン交換樹脂によるアミノ酸の分離などの典型題がならんだ。高得点を目指したい。

問題用紙が冊子に変化した以外は形式面での変化はなかったものの、内容面では有機化学の出題の比率が増えており、そのうちIは大阪医科薬科大学の受験生であっても差があまり付かなそうな難問を含んでいた。ボーダーは70%程度だろう。

メルマガ無料登録で全教科配信! 本解答速報の内容に関するお問合せは… メビオ ☎0120-146-156 まで

医学部進学予備校 **メビオ**
☎0120-146-156 <https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校 **YMS**
heart of medicine

☎03-3370-0410
<https://yms.ne.jp/>

医学部専門予備校 **英進館メビオ** 福岡校

☎0120-192-215
<https://www.mebio-eishinkan.com/>



登録はこちらから

後期入試もチャンスあり! 最後まで諦めない受験生をメビオは応援します

医学部後期模試

2/16(金) 近畿大学医学部
2/19(月) 金沢医科大学



私立 **医学部**

2024年度 一般選抜直前対策

後期 攻略 講座

金沢医科大学
近畿大学医学部
久留米大学医学部
関西医科大学



お申込はお電話
HP・QRコード
より承ります

詳しくは Web または お電話で

医学部進学予備校 **メビオ** フリーダイヤル ☎0120-146-156

校舎にて個別説明会も随時開催しています。
【受付時間】9:00~21:00 (土日祝可)

大阪府大阪市中央区石町 2-3-12 ベルヴォア天満橋
天満橋駅(京阪/大阪メトロ谷町線)より徒歩3分