

I

■出題のねらい

酢酸とエタノールによるエステル化反応と逆方向の加水分解反応の平衡状態についての基礎的な問題です。いずれも教科書の例題等を確実に勉強していれば、十分に解けるはずです。大阪工業大学の入試にもたびたび出題されています。

■採点講評

全体的にはよくできていました。受験者のみなさんは、この関連をよく勉強しているようでした。

まず、解答をはじめの前に問題をよく読むようにしてください。「 $-COO-$ 部分をもつ化合物が生じる反応をエステル化といい、逆向きの反応を **ア**」と書いてあるにもかかわらず、**ア** を「エステル化」としている答案もありました。冒頭に太字で「解答は、有効数字2桁」と記しているにもかかわらず、これに準じていない答案も多くありました。大学での学びにおいて、このような問題をよく読まない不注意は致命的なミスになる場合もありますので、早く解きたいという気持ちを抑えて注意深く問題を読む習慣をつけてください。(2) 1), 2) の反応開始時の酢酸とエタノールの物質量を算出する問題は、正答している受験者がほとんどでしたが、エタノールの体積と密度から物質量を算出する問題は不正答だった受験者もいました。このような基本ができないと大学での化学の学びにはついていけません。(2) 4) は $K = x^2 / (2-x)^2$ が正答ですが、右辺の分母を展開して $4 - 4x + x^2$ にしていた答案もありました。これでも正答ですが、つぎの5) が解けなくなり、 $K = x^2 / (2-x)^2$ のままだと容易に解けます。出題者が何を考えているかも考える余裕を持ってください。(3), (4) になると正答できる受験者とできない受験者の差が広がりました。

以上のように、全体的にはよくできていたものの、あと一步の勉強不足が最終的な得点で意外と大きな差を生んだようです。徹底して勉強することを心がけてください。中途半端が一番後悔します。この先大学で学ぶ場合も徹底して勉強することを、肝に銘じてください。

II

■出題のねらい

金属に関する基礎的問題を出題しました。金属のイオン化傾向とその反応性や合金の知識を問う標準的な問題です。

■採点講評

(1)の金属元素に関する性質の問題は、かなりよくできていました。特に後半のアルカリ土類や重金属の元素記号を答える問題は大変よくできていました。しかし、アルカリ金属の性質から元素記号を答える問題は、**K**と答えるべきところを、**Li**としている誤答が散見されました。炎色反応の色と元素の関係を正確に覚えていないことが原因だと思います。王水とブリキを答える問題は、かなり正答率が高かったです。若干、真鍮、はんだ、青銅、ジュラルミン、ステンレスなどの合金の解答が見られました。これらの物質は合金ですが使用用途が違うので、そのことから正答でないことがわかります。全体によくできていましたが(3)の正答率は非常に悪く、難問だったようです。酸化鉄は**FeO**と**Fe₂O₃**が有名です。しかし、特殊な条件では黒色の**Fe₃O₄**が生成します。(4)アルミニウムと塩酸の反応で発生する水素の体積を計算する問題は、あまりできていませんでした。1 molの水素の体積が問題文に書かれてあるので、化学反応式が書ければ容易に解けます。化学量論の計算は、化学の基礎ですので、苦手意識を持たず、マスターするように心がけましょう。(5)の銅と硝酸から発生する気体は、よくできていました。しかし、熱濃硫酸と銅から**H₂**が発生するとの誤答が多かったです。水素のイオン化傾向は銅よりも高いために、**H₂**は発生しません。(6)の濃硝酸に溶ける金属の問題では**Al**と答える誤答が多く見られました。アルミニウムは、両性金属であるため、酸や塩基に溶けるイメージがあるのだと思います。しかし、**Al**、**Fe**、**Ni**は濃硝酸と反応させると表面に酸化膜ができ不動態となるために、硝酸には溶けません。

III

■出題のねらい

生体構成要素である糖に関して、名称、構造、性質、化学量論計算などを出題しました。

■採点講評

(1) は、糖の分類に関する問題でした。糖の呼び名は「ブドウ糖＝グルコース」というように2種類存在する場合がありますが、どちらかと言えば、英語名に準じた表記が大学では一般的です。記憶が曖昧で間違った受験者も多かったと思いますが、教科書に登場する糖のほとんどは自然界に多く存在するので、基礎知識として覚えてください。残念ながら正答率は低かったです。

(2) と (3) はグルコースの構造に関する問題でした。環状のグルコースは「 $-O-C-OH$ 」というヘミアセタール構造があり、この部分（専門的にはアノマー位と言います）が開裂して鎖状構造になります。正答は極めてシンプルで、アノマー位のヒドロキシ基が上下入れ替わったものになりますが、別の構造異性体を書いた答案が多く見られました。ヘミアセタール構造が鎖状になると、ヒドロキシ基とホルミル基（アルデヒド基）に変わり、このホルミル基部分が還元性を示します（言い換えれば、ホルミル基は酸化されてカルボン酸に変わる）。

(4) は、グルコースの還元性（ホルミル基の存在）を確認するための試験方法についての出題でしたが、完答の答案は少なかったようです。有機化学において、官能基の存在を確認する定性試験はとても重要なので、正確に身につけてください。

(5) は、二糖であるスクロース（ショ糖）に関する問題でした。二糖は単糖2分子が脱水縮合したものであることを考えれば、スクロースの構造がわからなくても分子式は容易に解答できたはずですが、3) の計算問題は、分子式が正しければ、自ずと解けたと思います。

(6) は、多糖であるセルロースに関する問題でした。4) はトリニトロセルロースが正答でしたが、「火薬の原料」の言葉に惑わされ、2,4,6-トリニトロトルエン（TNT）を書いた答案が多くありました。セルロースは高分子化合物であり、一方の TNT は低分子のトルエンから合成される化合物であり、構造的に両者は全くの別物です。単なる暗記ではなく、化学構造に基づいた考え方を身につけてください。

総じて、教科書の内容に準じた適度な問題だったと思いますが、教科書の後半部分にある「天然高分子」を軽視していた受験者もいたのではないのでしょうか。有機化学の出題範囲内ですので、十分に勉強して試験に臨んでください。