

# 大阪医科大学

## 平成 25 年度 入学 試験 問題 (後期)

### 理 科

#### 注 意

1. 合図があるまで表紙をあけないこと。
2. 物理, 化学, 生物のうちから 2 科目を選択し, 別紙解答用紙に受験番号, 氏名を記入すること。  
(ただし受験票, 入学願書に記入した 2 科目に限る。)
3. 選択した科目以外の科目(例えば物理, 化学を選択した場合は生物)の解答用紙にも受験番号, 氏名を記入し, 全体に大きく×印をすること。
4. 解答は解答用紙の枠内に記入すること。
5. 選択した科目以外の解答用紙に解答を記入した場合, 及び解答用紙に解答以外のことを書いた場合, その答案は無効とする。
6. 問題冊子は 1 冊, 別紙解答用紙は各科目それぞれ 1 枚である。
7. 受験票は机に出しておくこと。

# 大阪医科大学

## 平成 25 年度医学部一般入試問題の訂正箇所について

標記のことにつき、以下のとおり訂正箇所がありますのでお知らせします。

### 記

#### 後期・化学

●訂正箇所：化学（その 1） 1 行目（下線部を追加）

【訂正前】原子量は次の値を用いよ。

C:12.0, H:1.00, O:16.0, Ag:108, Cu:63.5

↓

【訂正後】原子量は次の値を用いよ。

C:12.0, H:1.00, O:16.0, Ag:108, Cu:63.5, N:14.0

以 上

# 化学(後期)

(その1)

原子量は次の値を用いよ。C : 12.0, H : 1.00, O : 16.0, Ag : 108, Cu : 63.5

I ベンゼン 100 g に酢酸 1.50 g を溶解させた溶液 A の凝固点を測定したところ、4.51 °C であった。

以下の問に答えよ。なお、ベンゼンの凝固点を 5.53 °C、モル凝固点降下を  $5.10(\text{K}\cdot\text{kg})/\text{mol}$  とし、凝固はベンゼンの凝固を指すものとする。また、有効数字を考慮して答えよ。

問 1 溶液 A の酢酸がすべて単独の分子で存在していると仮定した場合、溶液 A の酢酸の質量モル濃度はいくらか。単位とともに答えよ。

問 2 凝固点降下から、溶液 A の溶質の質量モル濃度の総和はいくらと計算されるか。単位とともに答えよ。

問 3 溶液 A の酢酸の一部はある構造 B をとると考えられる。構造 B を図示せよ。なお、水素結合があれば点線で示せ。

問 4 溶液 A の凝固点において、酢酸のうち、何%が構造 B になっていると計算されるか。

問 5 ベンゼン 100 g に酢酸 2.70 g を溶解させた溶液の予想される凝固点を求めよ。単位は°C で表せ。

II ハロゲン化銀の化学変化を利用して、映像を記録する媒体の 1 つに白黒写真フィルムがある。ゼラチン溶液に臭化カリウム溶液と硝酸銀溶液を加えると、細かな淡黄色結晶 **ア** が沈殿する。この感光乳剤を合成樹脂膜に塗布したものが写真フィルムである。フィルムに光が当たると、感光性をもつ **ア** は光によって分解し、**イ** が生成する。**イ** は集合体を形成するが、この段階では目に見える像ではなくこれを潜像核という。フィルムを現像液に浸すと、潜像核のまわりにある未反応の **ア** 中の銀イオンが **ウ** されて **イ** となり、黒い像として見えるようになる。次にチオ硫酸ナトリウム  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  水溶液に浸し、光が当たらなかった部分の未反応の **ア** を水に溶けやすい化合物に変化させる。これをよく水洗すると、光の当たった部分は黒く、当たらなかった部分は透明な、実物の明暗とは逆になったネガフィルムが得られる。これを印画紙に焼き付け、一連の処理を行うと写真ができあがる。このように、一連の処理を行った廃液中には多量の銀イオンが含まれているので、銀の回収が行われている。

問 1 **ア** , **イ** に適切な化学式を、**ウ** に語句を記入せよ。

問 2 下線部(1)と同様の方法で感光乳剤をつくろうとしたとき、適当でないハロゲン化カリウムを化学式で答えよ。

問 3 下線部(2)の化学反応式を示せ。

問 4 下線部(2)の操作を行う前にフィルム全体に強い光を当てると、印画紙に焼き付けた写真はどうなるか。結果と理由を答えよ。

問 5 使用済みの定着液から銀を回収するために電気分解を行った。定着液は下線部(2)の処理をした液である。

① 白金を電極として用いたとき、銀が析出するのは陽極か陰極か、またその時の反応をイオン反応式で記せ。

② 2.00 A の電流を一定時間流したところ 2.16 g の銀が析出した。電流を流した時間は何秒か、有効数字 3 桁で答えよ。

③ 電極に銅を用いた場合、②の条件で陽極の増減は何 g か。増加であれば+を、減少であれば-をつけ有効数字 3 桁で答えよ。ファラデー定数は  $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$  とする。

Ⅲ 蒸発皿にメタノールを入れて点火し、その炎の上に氷水を入れたフラスコをかざすと、フラスコの底に液体が付着した。この液体 S を集めてリトマス試験紙で調べたところ、酸性を示した。メタノールから生成し、水に溶けて酸性を示す可能性のある化合物は A と B である。1.0 mL の液体 S を試験管に取り、水酸化カルシウム水溶液を適量加えて振ったところ、全く変化が見られなかった。このことから、液体 S を酸性にした化合物は A であると考えられた。次に、5.0 mL の液体 S をビーカーに取り、少量のフェノールフタレイン溶液を加えて 0.0050 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、4.0 mL 加えた時点でビーカーを振り混ぜても赤色が消えなくなった。

問 1 下線部の現象を何というか。

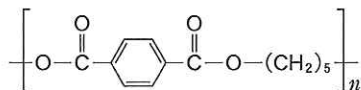
問 2 化合物 A と B の名称を書け。

問 3 1.0 mL の液体 S に化合物 A は何 g 溶けているか。有効数字を考慮して答えよ。

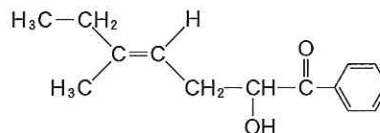
問 4 液体 S の pH を小数第 1 位まで求めよ。ただし、酸性を示す反応の平衡定数を  $K$  (mol/L) とすると  $\log_{10} K = -3.6$  である。また、 $\log_{10} 2 = 0.30$  とせよ。

問 5 液体 S をしばらく放置しておいたところ酸性が強くなった。液体 S の中でどのような反応が起こったと考えられるか。その反応式を書け。

Ⅳ 高分子化合物 A および B は、生分解性高分子として期待されているポリエステルである。A を完全に加水分解させると単一の鎖状の化合物 C が得られた。また、B を完全に加水分解させると、化合物 D と E が同じ物質質量ずつ得られた。化合物 C, D, E はいずれも炭素・水素・酸素のみから構成されている。化合物 C に水酸化ナトリウムを作用させると、化合物  $C_4H_7O_3Na$  が生成した。化合物 C には不斉炭素がなく、これをおだやかに酸化するとアルデヒド基を持つ化合物が得られた。化合物 D にはメチル基がなく、その炭素数は 4 であり、分子量は 90 であった。化合物 E を化合物 F と反応させると、6,6-ナイロンが得られた。



記入例 1



記入例 2

問 1 高分子化合物 A, B の構造式を、記入例 1 にならって記せ。

問 2 化合物 C, D の構造式を、記入例 2 にならって記せ。

問 3 化合物 E, F の名称を記せ。

問 4 化合物 E と F が同じ物質質量ずつ反応して鎖状の高分子化合物 1 つを生じたとき、その両端の官能基の名称を記せ。

問 5 219 g の化合物 E と 171 g の化合物 F が過不足なく反応して 6,6-ナイロンを生成した。すべての 6,6-ナイロン分子の両端がカルボキシル基であるものとして、以下の問に有効数字 3 桁で答えよ。

(イ) 生成した水は何 g か。

(ロ) 生成した 6,6-ナイロンの平均分子量はいくらか。