

2020 年度高知大学医学部医学科 AO 入試 I 第 1 次選抜試験における出題ミスについて

1. 選抜区分等の概要

- ・試験実施日 令和元年 8 月 31 日(土)15 時 30 分～17 時 30 分
- ・合格発表日 令和元年 9 月 26 日(木)
- ・試験科目 総合問題Ⅱ(化学・生物・物理の 3 科目中 2 科目選択)
- ・受験者数 受験者 224 名(化学 224 名・生物 83 名・物理 141 名が選択)
- ・募集人員 医学部医学科 30 人以内

2. 出題ミス発見の経緯

採点作業中に気付くとともに、一般の方からの指摘により判明しました。

3. 出題ミスの内容

化学

① I－1 設問 5 の問題文において、4 行目に誤植があった。

誤:「この沈殿を塩酸に溶かした 用液 は、」

正:「この沈殿を塩酸に溶かした 溶液 は、」

② I－2 設問 1 及び設問 2 (2) (3) の問題文において、凝固点降下度、浸透圧に関する法則は希薄溶液を前提としているが、高濃度溶液の凝固点降下度、浸透圧を求める問題となっており、問題としては不適切であることが判明した。

③ I－3 設問 4 の問題文において、水の飽和蒸気圧を考慮すべきところ、単純化するために全て気体として存在すると仮定して計算することを意図していたが、当該仮定の記載がなかったため、問題としては不適切であることが判明した。

④ I－5 (6) の問題文において、「塩化 アルミニウム」とすべき所を誤って「アルミニウム」としてしまい、問題としては不適切であることが判明した。

## 物理

⑤Ⅲ－1の問題文において、不適切な設問があった。

誤：「最大 静止摩擦係数は  $\mu$  ,」

正：「静止摩擦係数は  $\mu$  ,」

⑥Ⅲ－1設問7において、不適切な設問があった。

誤：「距離を  $m$  ,  $M$  ,  $g$  を用いて表しなさい。」

正：「距離を  $m$  ,  $M$  ,  $h$  を用いて表しなさい。」

## 4.当該ミスへの対応

## 化学

①解答者に疑問を生じさせたと考えられ、不適切問題として受験生全員を正答とします。

②当該法則が高濃度溶液で成立するかが不透明であることから、不適切問題として受験生全員を正答とします。

③解答者に疑問を生じさせたと考えられ、不適切問題として受験生全員を正答とします。

④設問1のFに関しては不適切問題として受験生全員を正答とします。

これに伴い、設問1のFが正答できてはじめて解答が可能となる設問1のGおよび設問2の②、③についても、受験生全員を正答とします。

## 物理

⑤⑥不適切な設問3及び設問7を廃問とし、残りの問題で物理の得点を満点になるように採点します。

## 5.当該問題

以下、該当箇所を抜粋したものを赤枠で囲っています。

なお、「3.出題ミスの内容」の番号①～⑥に対応させ、大きい数字で赤枠内に表示しています。

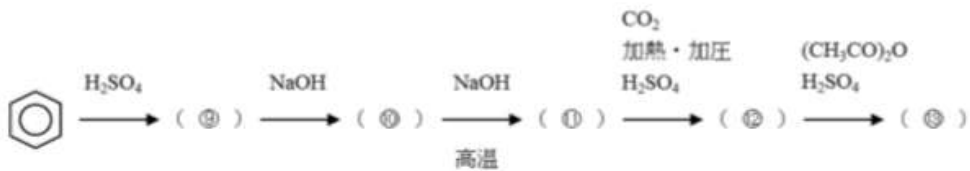
設問4 次の物質のうち、極性分子に該当するものをすべて選び、分子式で答えなさい。

アンモニア	エチレン	四塩化炭素
二酸化炭素	水	メタン

① 設問5 次の文章中の ( ① ) ~ ( ⑤ ), ( ⑦ ) には化学式, ( ⑥ ), ( ⑧ ) には語句を答えなさい。

( ① ),  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ を含む水溶液がある。この溶液に希塩酸を加えて ( ② ) を通じると黒色の ( ③ ) の沈殿 A を生じる。このろ液に  $\text{NH}_3$  水を加えて ( ② ) を通じると白色の ( ④ ) の沈殿を生じる。これを沈殿とろ液に分離した後、ろ液に  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  水溶液を加えると白色の ( ⑤ ) の沈殿を生じる。この沈殿を塩酸に溶かした用液は、( ⑥ ) 色の炎色反応を示す。また、沈殿 A に  $\text{HNO}_3$  を加えて溶かし  $\text{NH}_3$  水を過剰に加えると、A は溶けて深青色の水溶液となる。これは、( ⑦ ) [その名称は ( ⑧ ) ] となって水に溶けるからである。

設問6 次の ( ⑨ ) ~ ( ⑬ ) にあてはまる構造式と名称を答えなさい。



I-2 以下の設問に答えなさい。

- 設問1 ② 電解質 A は水に溶かすと、1 価の陽イオンと陰イオンに完全に電離する電解質である。5.4 mol/L の電解質 A の水溶液の凝固点と 240 g の非電解質 B を 600 g の水に溶かした溶液の凝固点  
が一致したとき、非電解質 B の分子量はいくらになるか。電解質 A の水溶液の密度を  $1.2 \text{ g/cm}^3$ 、  
質量パーセント濃度を 18%、非電解質 B の水溶液の密度を  $1.2 \text{ g/cm}^3$  として、有効数字 2 桁で求  
めなさい。

設問2 図のように、溶媒は通すが溶質は通さない膜 C で仕切られた容器の片方に水を、もう片方に設  
問 1 と同じ電解質 A の水溶液や非電解質 B の水溶液を入れた。以下の問いに答えなさい。



図

- (1) 膜 C の一般的名称を答えなさい。
- ② (2) 室温が  $27^\circ\text{C}$  のとき、電解質 A の水溶液を入れたときに生じる浸透圧はいくらか。有効数字 2 桁  
で答えなさい。
- ② (3) 電解質 A の水溶液を入れたときと、非電解質 B の水溶液を入れたときとで、浸透圧が高いのは  
どちらか。記号で答えなさい。  
ア. 電解質 A の水溶液を入れたとき。  
イ. 非電解質 B の水溶液を入れたとき。
- (4) 溶液を入れた側に圧力をかけることで、溶液中の溶媒分子を水側に移動させることができる。  
この現象を何と呼ぶか。

I-3 次の文章を読んで、後の設問に答えなさい。

2.5 mol/L の塩化ナトリウム水溶液と 2.5 mol/L の硫酸ナトリウム水溶液を等量混合した溶液を A 槽と B 槽に 200 mL ずつ入れて、図 1 のように白金電極を用いて 2A の電流を 12 時間通電して電気分解を行った。A 槽と B 槽は、同じ混合溶液を寒天で固めた塩橋で結ばれている。以下の設問に答えなさい。

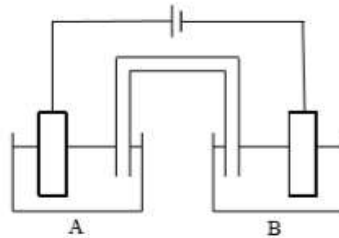


図 1

設問 1 電気分解により A 槽では気体 G が最初に発生し、続いて気体 H が発生する。また、B 槽では、気体 I が発生する。発生する気体 G~I の化学式と各反応をイオン式で記しなさい。

設問 2 2 分間通電した時点での B 槽内の水素イオン濃度はいくらか。有効数字 2 桁で答えなさい。

設問 3 12 時間通電後、A 槽から発生した気体のうち気体 G の割合は何%か。有効数字 2 桁で答えなさい。

③

設問 4 図 2 に示すように、3 L のボンベ C には 0.5 mol の酸素が充填してある。B 槽で 12 時間通電後までに発生した気体 I を 2 L のボンベ D に充填し、バルブ E を開いて、温度を 27°C に保った。次に点火装置 F のスイッチを入れて、反応が完全に終了した後（尚このとき、気体は均一になっているものとする）、温度を 127°C に維持した。このときのボンベ内の圧力はいくらか。有効数字 2 桁で答えなさい。

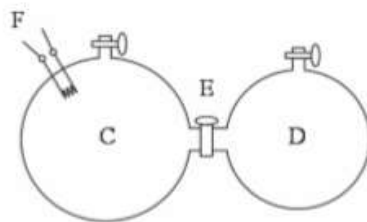
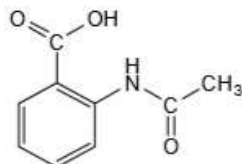


図 2

I-5 次の文章 (1) ~ (8) を読んで、後の設問に答えなさい。構造式は下の例にならって記入しなさい。

(例)



- (1) ベンゼンに鉄を触媒にして塩素を反応させると、芳香族化合物 A が生ずる。
- (2) 芳香族化合物 A を高温・高圧下で水酸化ナトリウム水溶液と反応させると、芳香族化合物 B が生ずる。
- (3) 芳香族化合物 B の水溶液に二酸化炭素を通じると、芳香族化合物 C が生ずる。
- (4) ベンゼンに濃硫酸と濃硝酸の混合物を加えて加熱すると、芳香族化合物 D が生ずる。
- (5) 芳香族化合物 D にスズと濃塩酸を加えて還元した後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、芳香族化合物 E が生ずる。

④

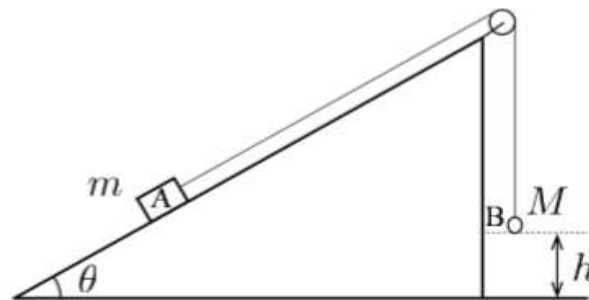
- (6) ベンゼンにアルミニウムを触媒にしてクロロメタンを反応させると、芳香族化合物 F が生ずる。
- (7) 芳香族化合物 F を過マンガン酸カリウム水溶液と加熱すると、芳香族化合物 G が生ずる。
- (8) 芳香族化合物 C, D, E および G が溶解しているジエチルエーテル溶液がある。この溶液から各化合物を分離するため、以下の操作を行った。
  - (8-1) 塩酸を加えてよく混合し、得られた水層①とジエチルエーテル層①を分離した。
  - (8-2) ジエチルエーテル層①に炭酸水素ナトリウム水溶液を加えてよく混合し、得られた水層②とジエチルエーテル層②を分離した。
  - (8-3) ジエチルエーテル層②に水酸化ナトリウム水溶液を加えてよく混合し、得られた水層③とジエチルエーテル層③を分離した。

設問1 芳香族化合物 A, C, D, E, F および G の構造式を書きなさい。

設問2 (8) の水層②およびジエチルエーテル層③に分離された芳香族化合物は C, D, E および G のうちどれか。構造式で答えなさい。

III-1 次の文章を読んで、後の設問に答えなさい。

床に固定された斜面上に質量  $m$  の物体 A を置き、滑車を通して質量  $M$  のおもり B をつるした。B の床からの高さは  $h$  であり、B の質量  $M$  は調整可能とする。斜面と物体 A の間には摩擦があり、最大静止摩擦係数は  $\mu$ 、動摩擦係数は  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  である。A、B の大きさと糸の質量は無視できる。また糸は伸び縮みせず、滑車と糸には摩擦はない。重力加速度を  $g$  とする。



図

はじめ、A、B は静止している。斜面の角度を  $\theta$  として、設問 1~3 に答えなさい。

設問 1 糸の張力を  $T$ 、斜面と物体 A の間の摩擦力を  $R$  とする。A に働く力の斜面方向のつりあいの式、B に働く力の鉛直方向のつりあいの式を書きなさい。ただし、物体 A に働く糸の張力は斜面方向の重力より大きいとする。

設問 2 摩擦力  $R$  を  $m$ 、 $M$ 、 $g$ 、 $\theta$  を用いて表しなさい。

⑤ 設問 3 おもり B を徐々に重くしたところ、質量  $M$  がある値を越えたときに A、B はゆっくりと動き始めた。そのときの質量  $M$  を  $m$ 、 $\mu$ 、 $\theta$  を用いて表しなさい。

A、B が動き始めた後の運動について、設問 4~7 に答えなさい。ただし、斜面の角度は  $30^\circ$  であったとする。

設問 4 物体 A の斜面方向の加速度  $a$  を  $m$ 、 $M$ 、 $g$  を用いて表しなさい。

設問 5 おもり B が床に着くまでにかかる時間とそのときの速さを  $a$ 、 $h$  を用いて表しなさい。

設問 6 おもり B が床についた後も物体 A は滑り続け、やがて静止した。おもり B が床についてから物体 A が静止するまでの時間を  $a$ 、 $h$ 、 $g$  を用いて表しなさい。

⑥ 設問 7 物体 A が動き始めてから静止するまでに斜面上を移動する距離を  $m$ 、 $M$ 、 $g$  を用いて表しなさい。