

## 令和2年度富山大学理学部推薦入試

科目	小論文（化学科）
----	----------

## 注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. 問題冊子は、中敷き用紙1枚、問題用紙3枚、解答用紙3枚、下書き用紙1枚からなっている。それらが不備な場合は、直ちにその旨を監督者に申し出ること。
3. 受験番号は、すべての解答用紙の上部の欄に記入せよ。
4. 解答用紙には問題番号が指定してあるので、確かめてから解答すること。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としない。
5. 試験終了後、すべての解答用紙を提出し、解答用紙以外の問題冊子は持ち帰ること。

中敷き用紙

字数制限のある解答文中で記号や数字を用いる場合には、元素記号は各元素で1字、その他の記号・数字は（上付き，下付きでも），それぞれ各1字と数えること。（例： $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  は11字）

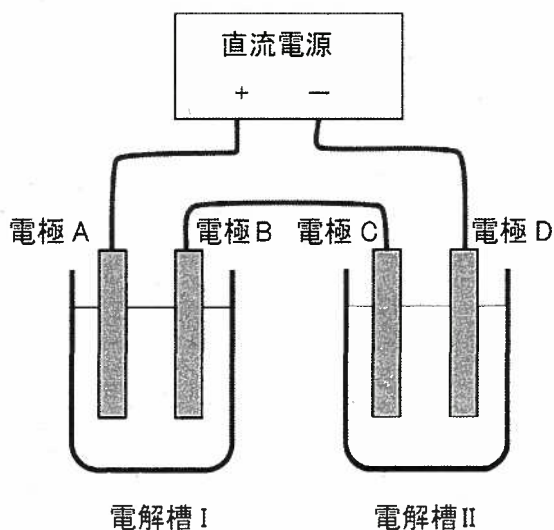
## I

次の問（1）～問（2）に答えよ。

問（1） 白金板を電極とした2つの電解槽 I, II を下図のように直流電源に接続し、電解槽 I には硫酸ナトリウム水溶液を、電解槽 II には硫酸銅(II)水溶液を入れた。電源のスイッチを入れて一定時間電気分解を行ったところ、電解槽 I の電極 A, B から気体が発生し、電解槽 II の電極 D には銅が析出した。電極 B から発生した気体は標準状態（0 °C,  $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ ）で 1.79 L であり、電極 D で析出した銅の質量は 5.07 g であった。

以下の問いに答えよ。ただし、発生した気体は理想気体としてふるまうとし、また気体中の水蒸気圧は無視できるものとする。

- (a) 電極 A, B で起こる反応を、それぞれ電子  $e^-$  を用いたイオン反応式で記せ。  
 (b) この実験結果から、銅の原子量を有効数字3桁で求めよ。計算過程も記すこと。



問（2） 希薄溶液の凝固点降下度  $\Delta t$  は、式1のように溶質の種類に無関係に、溶液の重量モル濃度  $m$  に比例する。

$$\Delta t = K_f m \quad (1)$$

ここで  $K_f$  はモル凝固点降下（水では  $1.85 \text{ K kg} / \text{mol}$ ）である。ある不揮発性物質 A の水溶液（ $m = 0.05 \text{ mol} / \text{kg}$ ）について凝固点降下度を測定したところ、式1で予想される  $\Delta t = 0.093 \text{ K}$  より 30%程度大きくなった。この実験結果から、物質 A の性質について適当な仮説を立てよ。さらに、その仮説を検証するためにはどのような実験を行えばよいか、合わせて 300 字以内で述べよ。

## II

次の問（１）～問（２）に答えよ。

- 問（１） 4本の容器に無色の液体が入っている。容器の内容物はそれぞれ異なり、濃硫酸、濃硝酸、濃塩酸、水のいずれかである。金、銀、銅、亜鉛のうちいずれか1種類の金属、試験管、加熱器具のみを使って、それぞれの容器の内容物がどの化学物質かを決定するための方法を200字以内で記せ。ただし試験管は何本使ってもよく、また観察手段は目視のみとする。
- 問（２） 問（１）の実験の後片付けをしていた際に、約5 mLの濃硫酸を実験机上にこぼしてしまった。このときの処理として以下に示した（a）または（b）の操作を行うと、ある化学的現象が起こるために危険である。それらはどのような現象か、それぞれ50字以内で述べよ。
- （a）こぼした濃硫酸を紙タオルで拭き取る。
- （b）こぼした濃硫酸を3 mol/L水酸化ナトリウム水溶液で中和する。

## Ⅲ

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

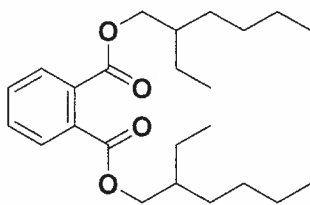
環境ホルモン（内分泌かく乱物質ともいう）問題は、日本ではダイオキシン問題が発端となり 1997～2003 年ごろに最も関心が高まった。当時、この問題で特に注目されたフタル酸エステルは、プラスチックの可塑剤<sup>かそざい</sup>として現在でも広く用いられている物質である。なかでも、フタル酸ビス（2-エチルヘキシル）（DEHP）は、2008 年には動物とヒトにおいて男性ホルモンの分泌を担う細胞の変化が観察されたため、ヒトへの影響を示すものとして考えられている。

環境ホルモンの最も議論されている点は、ヒトの子どもや実験動物の子に現われたさまざまな変化が、これまで考えられてきた「低用量での化学物質の影響は高用量で見られる影響から直線的な比例関係として予測できる」という概念と一致しないということである。

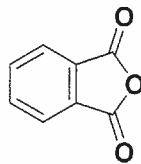
環境ホルモンの実験動物での影響が高用量でしかほとんど発現せず、しかも環境中で検出される量がきわめて低濃度であったことから、環境ホルモン問題への注目度は次第に低くなった。しかし、現在でも低濃度の環境ホルモンの検出方法や健康影響評価の検討が継続して行われている。

注) 用量：薬を投与する際に主に用いられる言葉で、その投与量のことを指す。

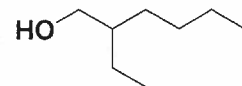
- 問（1） DEHP の工業的合成は、無水フタル酸と 2-エチル-1-ヘキサノールを用いて行われている。無水フタル酸と 2-エチル-1-ヘキサノールから DEHP を合成する化学反応式を示せ。



DEHP



無水フタル酸



2-エチル-1-ヘキサノール

図 1. DEHP とその工業的原料

- 問（2） 三大栄養素である糖類、タンパク質、脂質の中で、DEHP と最も類似した分子構造を持つと考えられるものはどれか。解答用紙の所定の欄に、選んだ三大栄養素を記入し、理由を 50 字以内で説明せよ。
- 問（3） 下線部は、具体的にどのようなことを表しているのか、あなたの考えを 200 字程度で述べよ。

小論文（化学科） 解答用紙

I

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

問（1）

(a)

電極 A :
電極 B :

(b)

計算過程
銅の原子量

問（2）（300字以内）

	20
	100
	200
	300



小論文（化学科） 解答用紙

Ⅲ

受験番号										
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

問（1） 化学反応式

--

問（2）

三大栄養素
-------

理由（50字以内）

	20
	40
	50

問（3）（200字程度）

	20
	40
	60
	80
	100
	120
	140
	160
	180
	200
	220
	240



見本

下書き用紙