

平成28年度

推薦入学 A

総合試験	問題冊子
------	------

◎開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。

注 意 事 項

問題冊子は、「英語」のあとに「理科」があります。解答時間は合計で2時間です。

- 開始の合図のあと、問題用紙が合計6ページ（この表紙を含めず）あることを確認してください。
- 解答は、解答用紙の指定された欄に記入してください。
- 問題の内容については、質問しないこと。
- 試験中に、印刷の不鮮明な箇所やページの脱落などに気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 途中で退出できません。
- 途中で気分が悪くなったりした場合、監督者に申し出てください。
- この問題冊子の余白は、下書きなどに利用してかまいませんが、どのページも切り離してはいけません。
- 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ってください。

●解答時間：9時30分から11時30分

英語

注) ①は、TIME の文章から改編した文章を出題しました。著作権法を勘案し、ここに原文を掲載することはできません。

① 次の文章を読み、各問いに答えなさい。

Not all body fat is created.....

They found that people

The surprising findings

But the findings

【出典：TIME より改編】

問1 イタリック体太字の各語の説明として、問題文での使われ方において、もっとも適切なものを下から選んで、その番号を書きなさい。

- a. middle b. mortality c. distributions d. follow-up e. obesity
f. speculate g. significant h. implications i. priority j. prevention

1. the way in which something exists in different amounts in different parts of an area
2. an action or a thing that continues something that has already started
3. sufficiently great to be worthy of attention
4. the act of stopping something bad from happening
5. stomach
6. something that is suggested or indirectly stated
7. someone is very fat in a way that is unhealthy
8. the fact or condition of being regarded as more important than others
9. to guess about the possible causes of effects of something
10. the number of deaths

問2 本文中に述べられている研究は、どのような人を対象に、どのようなデータを使って、何を明らかにしようとしたのですか。解答欄の範囲内に日本語で書きなさい。

問3 第4段落で、Visceral fat is thought to be more metabolically dangerous than the typical subcutaneous fat といえる理由を4つ書きなさい。解答欄の範囲内に日本語で書きなさい。

問4 第5段落で、obesity paradox とは、どういうことか説明しなさい。解答欄の範囲内に日本語で書きなさい。

問5 第6段落で、The researcher suggest... developers. とはどういうことか、もっとも適切なものを下から選んで、その番号を書きなさい。

1. People who have normal weight with visceral fat should take medical check-ups.
2. People who are overweight or obese are healthier than people who have normal weight.
3. People who have normal BMI with central obesity should be consulted as having highly risks of mortality.
4. People who are overweight or obese tend to suffer from heart-related diseases and other health problems.

2 「セレンディピティ」(serendipity) についての英文を日本語に訳しなさい。

“Serendipity” is defined as interesting or valuable discoveries made by accident. Most scientists accept the notion that serendipity plays a major role in their work. Too many discoveries have been, after all, the result of “lucky accidents.” Satoshi Omura, who won the Nobel Prize, had took the soil samples in a golf course and had searched for a new bacteria. As the result, it had turned out to be a source of new medicine. Scientists often find something of value while looking for something else. They are surrounded by innumerable “facts” and “accidents”. The scientist’s skill is to know which are important and how to interpret them.

3 次の日本語を英語に訳しなさい。

EUのように、アメリカを含むアジアの国々でも、様々な問題の解決に協力しようとしている。物だけでなく人も自由に行き来ができるようになる。厳しい国内の規制を受けている薬なども、輸入したり輸出したりできるようになる。医者、看護婦、薬剤師などの医療関係者も今後、海外で働く機会が増えるだろう。このような場合、他国の言葉を習得するだけでなく、他国の人たちの宗教、文化、生活習慣や考え方などを尊重し理解していかななくては行けない。

必要ならば、以下の原子量および数値を用いよ。

H=1.00, C=12.0, N=14.0, O=16.0, Na=23.0, S=32.0, Cl=35.5, K=39.0, Ni=58.7,

Cu=63.5, Ag=108, Pt=195

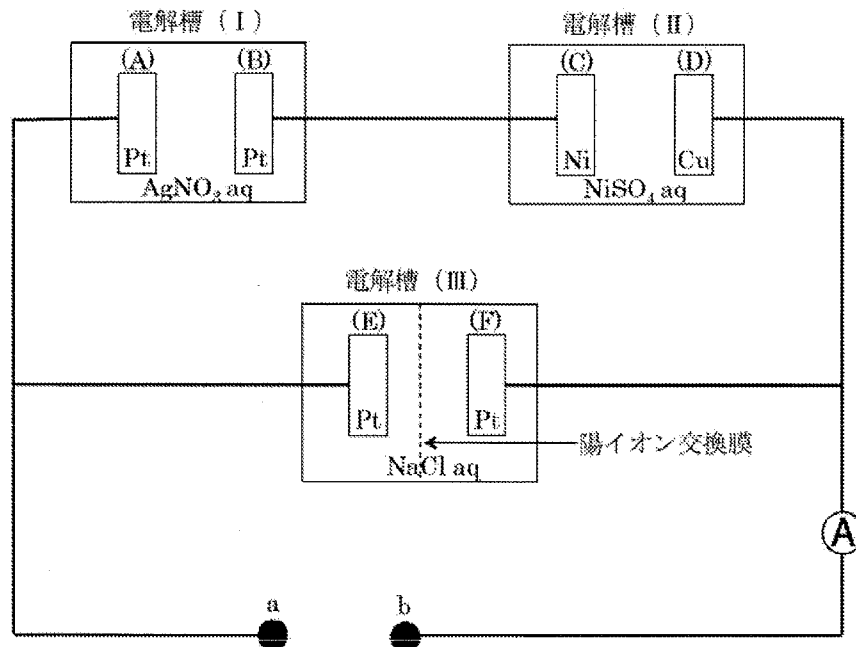
ファラデー定数 = $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$, アボガドロ数 = 6.02×10^{23} , $\log_{10} 2 = 0.30$, $\log_{10} 3 = 0.48$

標準状態気体 1 mol = 22.4 L, 水の平衡定数 $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$

1 次の文章を読んで、各問いに答えよ。

電解槽 (I), (II), (III) を下図のように導線でつないだ。電解槽 (I) には硝酸銀水溶液, 電解槽 (II) には硫酸ニッケル (II) 水溶液が入っている。また, 電解槽 (III) には塩化ナトリウム水溶液が入っており, 両電極の間は陽イオン交換膜で分離してある。電解槽 (I) と (III) の電極には, 白金板を用いた。また, 電解槽 (II) の電極には, ニッケル板と銅板を用いた。

この回路の点 a と b に鉛蓄電池をいくつか直列に接続して電気分解を行った。一定電流 0.200 A (アンペア) で 38600 秒間電流を流した後, 電気分解を終了した。その結果, 電解槽 (I) から電気分解によって発生した気体の体積は, 標準状態で 336 mL であった。一方, 電解槽 (II) では, 銅板がニッケルメッキされていた。なお, 電気分解によって発生した気体は, 水溶液には溶解せず, 理想気体として扱うことができるものとする。



問 1 下線部①の鉛蓄電池について, 文章中の空欄 ア ~ キ に適当な語句を答えよ。また,

文章中の 反応 ① および 反応 ② を, 電子 e^- を含む反応式で示せ。

鉛蓄電池は, ア を正極, イ を負極として, 希硫酸に浸したもので, その起電力は約 2

V (ボルト) である, この電池を放電すると正極では 反応 ① , 負極では 反応 ② が起こり, 両

極にはともに が付着するとともに、電解液の硫酸の濃度は なる。

また、ある程度放電したのちに、鉛蓄電池の正極を外部電源の 極に、鉛蓄電池の負極を外部電源の 極にそれぞれ接続して電流を流すと、放電時の逆反応が起こって、電池の起電力を回復させることができる。この操作を という。

- 問2 この電気分解では、鉛蓄電池の正極と負極のどちらを点 a に接続したか答えよ。
- 問3 電極 (A) ~ (F) で起こる反応を、電子 e^- を含む反応式で示せ。
- 問4 この電気分解で、電流計 (A) を通過した電子の物質量 (mol) を求めよ。
- 問5 この電気分解で、電解槽 (I) に流れた電子の物質量 (mol) を求めよ。
- 問6 電解槽 (II) では、銅板がニッケルメッキされる。銅板全体の表面積を 200 cm^2 とすると、メッキされるニッケルの厚さは何 cm か求めよ。ただし、ニッケルの密度は 8.80 g/cm^3 とし、メッキは均一に行われるものとする。
- 問7 電解槽 (III) の中央部には陽イオン交換膜が取り付けられており、その両側にはそれぞれ 500 mL ずつの溶液が入っている。電気分解後、電極 (F) 側の溶液の pH はいくらになるか。ただし、電気分解による電解液の体積変化はないものとする。

2 構造未知な5種類のカルボン酸A～Eの構造を決定するために以下の5つの実験を行った。各問いに答えよ。なお、カルボン酸A～Eはすべて、炭素あるいは水素のみからなる直鎖をもつ一価カルボン酸とする。

(実験1) 工業的にはエチレンの酸化によって合成されるカルボン酸Aに、エタノールと少量の硫酸を加えて加熱したところ、①果実のような芳香をもつ揮発性の液体が生じた。

(実験2) カルボン酸B、カルボン酸Cとカルボン酸Dが結合した油脂F 64.2 mgを完全に②けん化するのに、水酸化カリウム 12.6 mgを要した。

(実験3) カルボン酸C 38.4 mgを完全燃焼したところ、二酸化炭素 105.6 mgと水 43.2 mgを生じた。

(実験4) カルボン酸Eを入れた試験管にアンモニア性硝酸銀溶液を加えて穏やかに加熱したところ、試験管壁が鏡のようになった。

(実験5) カルボン酸Bとカルボン酸Dの等モル混合物 1.405 gを触媒存在下で水素を完全に付加させたところ、標準状態において水素 168 mLを要し、それぞれのカルボン酸から同じカルボン酸Gが得られた。なお、カルボン酸Bとカルボン酸Dはどちらも水素を消費し、消費した水素の量はカルボン酸Bよりもカルボン酸Dの方が多かった。

問1 下線部①の化合物は塗料の溶剤やマニキュアの除光液としても使用される。この化合物を示性式で答えよ。

問2 油脂Fの分子量はいくらか。計算過程を示し、有効数字3桁で答えよ。

問3 カルボン酸B、CとDを示性式で記せ。また、それぞれの答えに至った根拠も記せ。

問4 (実験4)の反応を反応式で示せ。

問5 下線部②について、油脂をけん化すると洗浄作用があるセッケンを生成するが、セッケンが洗浄作用を示す衣料や水質は合成洗剤とは異なる。

(i) 絹や羊毛の洗濯に適していないのはセッケンと合成洗剤のどちらか。また、その理由を70字以内で説明せよ。

(ii) 海水を使用して洗濯するとセッケンの洗浄効果は低下するが、合成洗剤の洗浄効果は変わらない。このように両者の洗浄効果が異なる理由を70字以内で説明せよ。

(iii) 代表的な衣料用合成洗剤としてアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (ABS) が知られ、それは石油中のアルキルベンゼンを原料として合成される。化学反応式を用いてその合成過程を説明せよ。なお、アルキルベンゼンのアルキル基は C_nH_{2n+1} として表記すること。

平成28年度推薦入学 A

受験番号

解答用紙
(表紙)

◎指示があるまで開いてはいけません。

注意事項

- 開始の合図のあと、解答用紙が合計7枚（この表紙を含めず）あることを確認してください。
- 開始の合図のあと、この表紙および解答用紙（合計8枚）の各ページ右上の枠すべてに受験番号を記入してください。
- 解答は、解答用紙の所定の欄に記入してください。
- 解答用紙は、綴じた部分を離してはいけません。

受験番号

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

1

問1

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j

問2

問3

問4

問5

受験番号

2

(全文和訳 この枠内に収めること)

Blank area with horizontal dashed lines for writing.

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

※

受験番号

3

(全文英訳 この枠内に収めること)

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

※

英語解答用紙はこのページで終わりである。

受験番号

1

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

問1

ア		イ		ウ	
エ		オ		カ	
キ					
反応 ① :					
反応 ② :					

※

問2

※

問3

(A) :	
(B) :	
(C) :	
(D) :	
(E) :	
(F) :	

※

問4

(計算過程)

物質質量 _____

※

理科 解答用紙 (4枚のうち2枚目)

受験番号

1 の続き

問 5

(計算過程)

物質質量 _____

※

問 6

(計算過程)

厚さ _____

※

問 7

(計算過程)

pH _____

※

受験番号

2

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

問1

問2

(計算過程)

分子数 _____

問3

(根拠)

B		C	
D			

理科 解答用紙 (4枚のうち4枚目)

受験番号

2 の続き

問 4

問 5

(i)	(理由)							
(ii)	(理由)							
(iii)								

理科解答用紙はこのページで終わりである。