

平成29年度

推薦入学 A

総合試験（英語）	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

解答時間は1時間です。

- 開始の合図のあと、問題用紙が合計3枚（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10時30分

英語

注) ①は、TED Talkにおいて再生医療の未来に関して講演された内容を改編した文章を、出題しました。試験問題として利用した他者の著作権物をHP上に記載することは「著作権法36条」に抵触するおそれがありますので、ここに原文を掲載することができません。

1 次の文章を読み、各問いに答えなさい。

- Let's think about the drug screening
-
- It all boils down to two
-
- So what if we had better models
-
- One of the key technologies
-
- Generating tissues of predictable density.....
-

(Adapted from the talk given by

注 : induced pluripotent stem cells: iPS cells, embryonic stem cells: ES cells, amnesia:記憶喪失

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. screening process b. clinical trials c. hits the market d. lab e. mimic
f. diversity g. controversy h. embryonic i. schematic j. modular

1. in an early stage of development
2. becomes commercially available
3. facility for research
4. constructed with standardized units
5. imitate in action, function, response etc.
6. outline or diagram of a plan or system
7. disputation concerning a matter of opinion
8. evaluation of the effectiveness and safety of medications by monitoring their effects on large groups of individuals
9. noticeable heterogeneity
10. systematic selection based on efficacy and side effects

問2. ヒトを用いた臨床試験に代わる薬剤の評価方法の未来像として、著者はどのようなものを想定しているかを英語で解答欄の範囲内に説明しなさい。

問3. 下線部①を **As** で始まる英語の文章として、解答欄の範囲内に書き換えなさい。

問4. 下線部②を日本語に訳し、解答欄の範囲内に記載しなさい。

問5. The process for から始まる最終段落（第6段落）の内容と最も一致する選択肢を、下から選んで、その番号を答えなさい。

- 1- The author thinks that it is cheaper to use animals in drug discovery experiments.
- 2- The author suggests not to conduct any experiments against animals.
- 3- The author advocates the drug discovery by the innovative model.
- 4- The author advocates the need of better computer software for drug designing.
- 5- Neither of the above.

注) ②は、科学雑誌 Nature に掲載された熱帯林保護に関する論文を改編した文章を、出題しました。試験問題として利用した他者の著作権物を HP 上に記載することは「著作権法 36 条」に抵触するおそれがありますので、ここに原文を掲載することができません。

2 熱帯林の人為的攪乱についての英文を日本語に訳しなさい。

Concerted political attention has focused on These disturbances occur both within forests..... Until now, the combined effect

(出典: Nature.....2016)

注 : anthropogenic 人為的

3 新元素の発見に関する以下の文章を英語に訳しなさい。

新元素の探索は、化学と物理学の両方の領域において、重要な研究テーマの一つです。森田博士と彼のグループは、理研の加速器を用いて、新規の様々な超重元素を合成する研究を 1990 年代に始めました。超重元素は極めて速やかに崩壊するため、超重元素を発見する研究は、大変困難でした。しかし、研究チームは、2004 年 7 月 23 日、1 秒間に 2.4 兆個の亜鉛イオンを 79 日間ビスマスの薄層に照射した時、初めて 113 番元素の存在を観察することに成功しました。そして、今年 6 月に、この元素はニホニウムと命名されました。

(理化学研究所 2015 年 12 月 31 日プレスリリースを改変)

理研:RIKEN, 加速器:accelerator, 超重元素:superheavy element, ビスマス:bismuth (注:原子番号 83) ニホニウム:Nihonium

平成29年度

推薦入学 A

総合試験（理科）

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

解答時間は1時間です。

- 開始の合図のあと、問題用紙が合計 枚（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：10時50分から11時50分

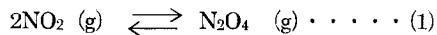
理科

各問には、以下の原子量および数値を用いよ。

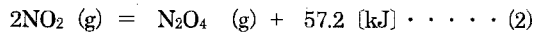
H = 1.00, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, Ca = 40.0, 標準状態気体 1.00 mol = 22.4 L,
気体定数 $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{K}\cdot\text{mol})$, ファラデー定数 $= 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$, $\sqrt{2} = 1.41$, $\sqrt{3} = 1.73$

1 以下の文を読み、問に答えよ。なお、気体はすべて理想気体とし、有効数字3桁で答えよ。

二酸化窒素 NO_2 (褐色の気体) と、この2分子が結合した四酸化二窒素 N_2O_4 (無色の気体) は、一定の温度・圧力のもとで、(1) 式のような化学平衡の状態となる。



このとき、 NO_2 と N_2O_4 の熱化学方程式は (2) 式のように表される。



これらの気体を用いて、化学平衡に関する下記の実験を行った。

[実験 1] 濃硝酸と銅を混合し発生させた NO_2 を試験管に捕集し、ゴム栓をした。 NO_2 の捕集は室温で行った。

その後、この試験管を 60.0°C の温水を入れたビーカーで温め、色の変化を観察した。

[実験 2] 容積可変の容器の体積を 8.00 L に固定し、 NO_2 2.00 mol を封入した。その後、この容器内の温度を 47.0°C とし、平衡に達するまで放置した。

[実験 3] [実験 2] の後、温度を保ったまま容器の体積を大きくし、容器内の気圧を $8.31 \times 10^4 \text{ Pa}$ とした。

問 1 [実験 1] において、 NO_2 を捕集するとき、どのような方法が適切か答えよ。また、その理由も述べよ。

問 2 [実験 1] において、加温により気体の色はどのような変化を示すか答えよ。また、その理由も述べよ。

問 3 [実験 2] において、反応が平衡に達したとき、 N_2O_4 は 0.500 mol 生成した。 N_2O_4 の生成反応の平衡定数 K_c を求めよ。なお、計算過程も記せ。

問 4 問 3 の条件下における容器内の全圧 [Pa] を求めよ。なお、計算過程も記せ。

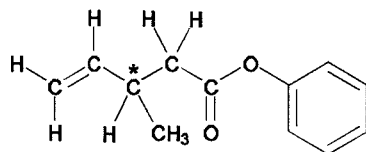
問 5 [実験 2] のように反応が平衡に達したとき、 N_2O_4 の生成反応の圧平衡定数 K_p を、平衡定数 K_c 、気体定数 R [$\text{Pa}\cdot\text{L}/(\text{K}\cdot\text{mol})$] および絶対温度 T [K] を用いた式で表せ。また、式を導く過程も記述せよ。

問 6 [実験 2] のように反応が平衡に達した場合、封入した反応前の NO_2 分子数に対する平衡後の NO_2 分子数の割合を β ($0 < \beta < 1$) とする。圧平衡定数 K_p を全圧 P [Pa] および β を用いた式で表せ。また、式を導く過程も記述せよ。

問 7 [実験 3] において、平衡が移動し、新しい平衡状態に達したときの NO_2 の β の値を求めよ。なお、計算過程も記せ。

- 2 以下の文を読み、問いに答えよ。なお、化学構造式を記入する場合は、例にならって記せ。また、不斉炭素原子には*印をつけよ。

構造式の例



$C_6H_{10}O_2$ の分子式で表されるエステル化合物 **A** ~ **G** がある。

- ア. エステル **A**, **B**, **C**, **D** は白金触媒存在下、等モルの水素と過不足なく反応したが、エステル **E**, **F**, **G** は同条件下、水素と反応しなかった。
- イ. エステル **A** を希硫酸で加水分解して得られたアルコールの 4.60 g に、充分量のナトリウムを反応させたところ、標準状態で 1.12 L の水素が発生した。一方、エステル **A** を希硫酸で加水分解して得られたカルボン酸は幾何異性体をもつ。
- ウ. エステル **B**, **E**, **F** を希硫酸で加水分解したところ、それぞれに異なるアルコール、および共通のカルボン酸 **H** が得られた。**H** を水酸化カルシウムによって中和すると **H** のカルシウム塩が得られた。① このカルシウム塩を乾留(熱分解)すると、無色で水に良く溶ける揮発性の液体である中性の化合物 **I** が得られた。 ② 化合物 **I** はヨードホルム反応を示した。 また、③ **H** のナトリウム塩に水酸化ナトリウムを加えて加熱すると、化合物 **J** が得られた。 エステル **B** は不斉炭素原子を 1 個、エステル **E** は不斉炭素原子を 2 個もつが、エステル **F** は不斉炭素原子をもたない。なお、エステル **F** を希硫酸で加水分解して得られたアルコールを酸化したところ、ケトンが得られた。
- エ. エステル **C**, **D** を希硫酸で加水分解したところ、それぞれに異なるアルコール **K**, **L**、および共通のカルボン酸 **M** が得られた。また、④ **M** は硫酸酸性水溶液中で過マンガン酸カリウムを脱色した。 **K** は光学異性体と幾何異性体をとにもつ。また、**L** は不斉炭素原子をもつが、水素を付加させると不斉炭素原子をもたなくなった。
- オ. エステル **G** を希硫酸で加水分解したところ、化合物 **N** のみが単一の生成物として得られた。**N** は不斉炭素原子をもつが、分子中のカルボキシル基をアルコールにまで還元したところ、不斉炭素原子をもたなくなった。

- 問 1 エステル **A** の構造式を記せ。また、その根拠となる計算過程も記せ。
- 問 2 下線部①, ②, ③の反応式を記せ。なお、反応式中の化合物 **I**, **J** は示性式で記せ。また、下線部④の反応については、電子 (e^-) を含むイオン反応式で記せ。
- 問 3 カルボン酸 **H**, **M** の構造式を記せ。
- 問 4 エステル **B** ~ **F** の構造式を記せ。
- 問 5 エステル **G** について、考えられる構造式をすべて記せ。

平成29年度推薦入学 A

受験番号

解答用紙（英語）
（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3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4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

※

平成29年度推薦入学 A

受験番号

**解答用紙（理科）
（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 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 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。

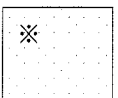
受験番号

1 の続き

問5

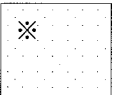


問6



問7

(計算過程)



答え

理科 解答用紙 (4枚のうち3枚目)

受験番号

--

2

※印の枠は
空欄にして
おくこと。

問1

(計算過程)
(構造式)

※

問2

①

※

②

③

④

問3

H		M	
---	--	---	--

※

受験番号

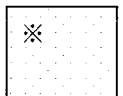
2 の続き

問 4

B		C	
D		E	
F			



問 5



理科解答用紙はこのページで終わりです。