

令和7年度 入学試験問題 医学部（選抜Ⅱ期） 理科・化学（その1）  
出題意図および解答例

1

<出題意図>

芳香族化合物の合成や化学反応について正しく理解しているかを問う問題である。

<解答例>

問1

- ① 混酸（濃硝酸と濃硫酸の混合液）
- ② ベンゼンスルホン酸
- ③ シクロヘキサン
- ④ クロロベンゼン
- ⑤ クメン（イソプロピルベンゼンなども可）

問2

- a. (4)
- b. (3)
- c. (5)
- d. (6)
- e. (1)
- f. (2)

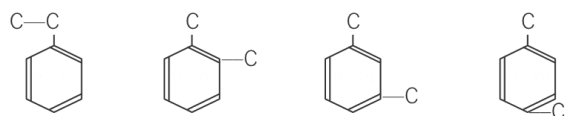
問3

反応生成物：(1)

Xの名称：アニリン

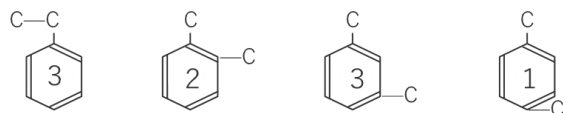
問4

1)

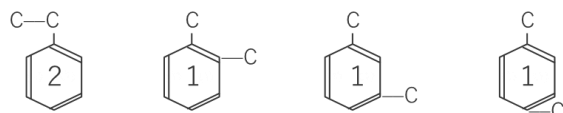


A：想定される構造異性体の数は4種類

2) 鉄触媒下で塩素を作用させるとベンゼン環がハロゲン化され、紫外線照射下ではアルキル基がハロゲン化される。

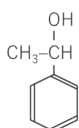


B: ベンゼン環の1塩素置換体は9種類



C: アルキル基の1塩素置換体は5種類

3)



アルコールの中でヨードホルム反応を呈するのは $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})-$ 基を持つ異性体のみである

2

<出題意図>

カルボン酸および脂肪酸の特徴を正しく理解しているかを問う問題である。

<解答例>

問1

- 1 第一級
- 2 脂肪酸
- 3 ヒドロキシ酸
- 4 二酸化炭素
- 5 水素

問2

1)

名称：ギ酸

官能基：ホルミル基（アルデヒド基でも可）

示性式：-CHO

2) 酢酸やプロピオン酸のようなカルボン酸を脱水すると2つのカルボキシ基の間で酸無水物が生じて物性が変化する。

解答例：酸無水物が生じて酸性を示すカルボキシ基が消失するため（26文字）

問3

酸無水物を生じるもの：b、d

立体異性体：b、c

問4

1) 炭素原子数

2) 二重結合（不飽和結合）の有無

3) 不飽和脂肪酸は飽和脂肪酸に比べて著しく融点が低く、二重結合の数が増加すると融点はさらに低下する。また、炭素数が増加すると融点はやや増加する。したがって、

e→a→d→c→b

令和7年度 入学試験問題 医学部（選抜Ⅱ期） 理科・化学（その2）  
出題意図および解答例

3

<出題意図>

高校化学における無機化学の重要テーマであり、科学技術の基礎としての工業化学の理解度を測る意図で鉄の精錬の出題を行った。問題は大問構成となっているが、以下の理解度を確認するための小問を出題した。

- ・酸化還元反応の理解
- ・工業的製法（無機化学）の知識
- ・計算問題（化学量論）への応用

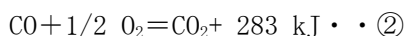
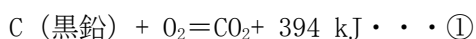
<解答例>

A.

問1

a : アルミニウム、b : 赤鉄鉱、c :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、d : 磁鉄鉱

問2

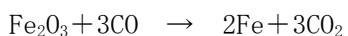


この2つの式から  $\textcircled{1} - (2 \times \textcircled{2})$  から、 $\text{C (黒鉛)} + \text{CO}_2 = 2\text{CO} - 172 \text{ kJ}$

問3

A :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、B :  $\text{FeO}$

問4

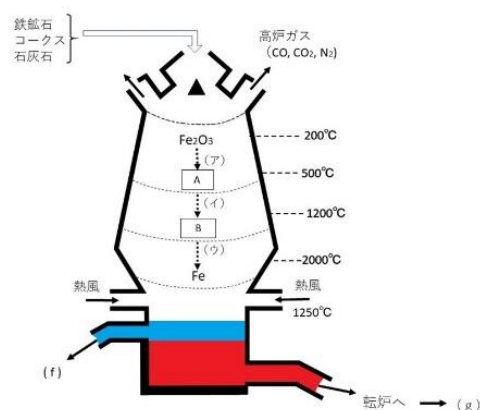


上記の反応式により3倍の $\text{CO}_2$ にてFeに還元されることから、COは6 mol

B.

問1

e : ケイ酸カルシウム、f : スラグ、g : 鋼



問2

銑鉄

C.

求める鉄鉱石の必要量をAトンとすると、含まれる $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (式量160)の質量は $A \times 10^6 \text{ (g)} \times 75 \text{ (\%)} \times 100$ となる。

この中のFeの物質(mol)量は

$$A \times 10^6 \text{ (g)} \times 75 \text{ (\%)} \times 100 \times 2/160 \text{ (mol)} \dots \textcircled{1}$$

鋼 (不純物1.3%) 10.0トン中のFe (98.7%分なので0.987)の物質(mol)量は

$$10.0 \times 10^6 \times 0.987 \times 1/56.0 \text{ (mol)} \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1} = \textcircled{2}$ より $A = 17.5$  よって18.8トン

4

&lt;出題意図&gt;

化学全体の基礎である理論化学の幅広い領域から典型的な計算問題を出題し、化学の学修状況を網羅的に評価を行うための出題である。

&lt;解答例&gt;

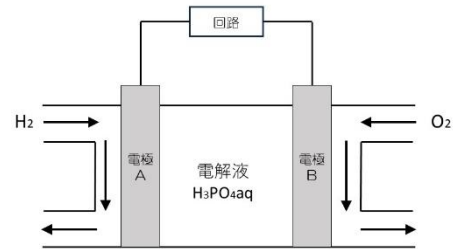
問 1

水 (H<sub>2</sub>O) が発生する電極はBで、反応式は



流れた電気量は

水 4.5kg (250 mol)  $\times 2 \times 9.65 \times 10^4$  C より  $4.8 \times 10^7$  C



問 2

「両端をカルボキシ基」より両端はテレフタル酸が1つ多い

平均分子量  $M = (\text{重合部の式量 } (192) \times n) + (\text{テレフタル酸の分子量}) = 192n + 166$

エステル結合は  $2n$  個含まれるから PET mol : けん化で消費する NaOH の mol =  $1 : 2n$

$43.9 / (192n + 166) : 17.6 / 40 = 1 : 2n$

$(43.9 / (192n + 166)) \times 2n = 17.6 / 40$  より、 $n = 22$  で  $M = 4390$

設問の PET 中のテレフタル酸は  $n + 1$

PET : テレフタル酸 =  $1 : n + 1$  で  $n = 22$  より

$43.9 / 4390 : x / 166 = 1 : 22 + 1$  (テレフタル酸の質量を  $x$  g)

$43.9 / 4390 \times (22 + 1) \times 166 = 38.18$  g よって 38.18 g

問 3

体積を変える前(4L)の容器内の H<sub>2</sub>O(気)の圧力は  $3.0 \times 10^3$  Pa (気液平衡より)

窒素の分圧 ( $P_{\text{N}_2}$ ) は  $9.3 \times 10^4 - 3.0 \times 10^3 = 9.0 \times 10^4$  Pa

体積変化(4L→3L)による N<sub>2</sub> 分圧の変化 :  $9.0 \times 10^4$  Pa  $\times 4$  L =  $P_{\text{N}_2, 3\text{L}} \times 3$  L より

$P_{\text{N}_2, 3\text{L}} = 12.0 \times 10^4$  Pa

容器 3L の H<sub>2</sub>O(気)の分圧 :  $P_{\text{H}_2\text{O}, 3\text{L}} \times 3$  (L) =  $0.012$  (mol)  $\times 8.3 \times 10^3 \times 300$

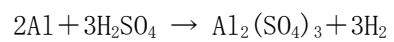
$P_{\text{H}_2\text{O}, 3\text{L}} = 9.96 \times 10^3$  Pa で、これは  $3.0 \times 10^3$  (飽和水蒸気圧) より大きいことから

容器内は気液平衡状態であるため、 $P_{\text{H}_2\text{O}, 3\text{L}}$  は  $3.0 \times 10^3$  (飽和水蒸気圧) と等しい

よって圧は  $P_{\text{N}_2, 3\text{L}} + P_{\text{H}_2\text{O}, 3\text{L}} : 12.0 \times 10^4$  Pa +  $3.0 \times 10^3 = 12.3 \times 10^4$  Pa

問 4

粉末に含まれるアルミニウムの反応式は



$$(0.15 \text{ mol (発生 H}_2) \times 2/3 \times 27\text{g}) / 3.0\text{g (粉末)} \times 100 = 90\%$$

問 5

$$\text{C} : (12 \times 99.0/100) + (13 \times 1.0/100) = 12.01$$

$$\text{O} : (16 \times 99.8/100) + (18 \times 0.2/100) = 16.004$$

$$\text{CO}_2 \text{ は } 12.01 + 16.004 \times 2 = 44.018$$

よって 44.02

令和7年度 入学試験問題 医学部（選抜Ⅱ期） 理科・生物（その1）  
出題意図および解答例

1

<出題意図>

細胞周期、体細胞分裂、DNA合成、BrdU標識、DNA定量など、細胞生物学の基本概念の理解を問う問題である。

<解答例>

問1

ア くびれ イ 細胞板

問2

①③⑤

問3

A 24時間 B 20時間

問4

$6.7 \times 10^7 / \text{mL}$

問5

10.82時間

問6

$2.5 \times 10^5$  bp/秒

問7

$1.3 \times 10^3$  か所

問8

薬剤X：(a) ② (b) ①

薬剤Y：(a) ① (b) ②

## &lt;出題意図&gt;

酸素解離曲線の読み取りを通して、ヘモグロビンの酸素親和性、運動時の生理変化など、呼吸生理の基礎理解を問う問題である。

## &lt;解答例&gt;

問 1

肺胞：95% 組織：40%

問 2

58%

問 3

124mL

問 4

b, c

問 5

運動時には組織の酸素濃度は低下し、二酸化炭素濃度は高くなる。一方、血液 pH 低下、体温上昇を認め、組織のヘモグロビンの酸素親和性が低下する。ヘモグロビンはより多くの酸素を解離し、多くの酸素を供給できる。(100 文字)

令和7年度 入学試験問題 医学部（選抜Ⅱ期） 理科・生物（その2）  
出題意図および解答例

3

<出題意図>

動物の発生についての基本的な知識の習得と理解、論理的思考を問う。

<解答例>

問1    ア：卵巣                      イ：前                      ウ：中                      エ：輸卵管  
          オ：内部細胞塊    カ：多能性                      キ：体細胞・線維芽細胞    ク：初期

問2 受精卵の細胞質中では初期の発生に強く影響する mRNA や母性因子が不均一に存在している。

問3 ES 細胞は移植を受ける人とは別の人に由来するので、主要組織適合抗原が異なっている確率が極めて高い。

問4 胚や胎児などの、人の生命の始まりを犠牲にせずに作れるため、それまで再生医療研究に伴っていた倫理問題を回避できる。

問5

- (1) 未受精卵の核を失活させて、卵核の遺伝子が発現しないようにする。
- (2) 移植した核の遺伝子によって発生が行われたことを確認する。
- (3) 分化細胞の核も発生に必要な全ての遺伝情報を保持している。

4

<出題意図>

体温調節を題材にして、動物の体内環境維持についての基本的な知識の習得と理解、論理的思考を問う。

<解答例>

問1    ア：視床下部    イ：アドレナリン    ウ：脳下垂体前葉

         エ：チロキシン    オ：糖質コルチコイド

問2 体内で産生された熱を含む血液が動脈に流れているため、静脈の冷えた血液を温めるから。

問3 肝臓、筋肉

問4 タンパク質からのグルコース生成を促進する。

問5 鉱質コルチコイド、副腎皮質

問6

(1) ロ、ホ

(2) イ、ハ、ヘ

令和7年度 入学試験問題 医学部（選抜Ⅱ期） 理科・物理（その1）  
出題意図および解答例

1

<出題意図>

円柱物体の浮沈を題材に、力のつり合い、押し込みで生じる復元力の比例関係、そこから単振動の周期を導く力学的思考力を問う。体液中の組織・細胞や医療機器の浮遊挙動、肺や血管内の圧力差など医療現象の基礎となる密度差と圧力の理解を評価する。

<解答例>

(1)

$$pSh \text{ [kg]}$$

(2)

$$p_0Shg \text{ [N]}$$

(3)

(ア)

$$p_0 \cdot \frac{d}{h} \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

(イ)

$$p_0Sag \text{ [N]}$$

(ウ)

$$2\pi \sqrt{\frac{d}{g}} \text{ [s]}$$

2

<出題意図>

水素原子モデルを通して、力学と量子条件を接続する思考力を問う。電子遷移によるエネルギー放出の理解は、MRI や PET、レーザー医療における電磁波利用の基礎であり、原子レベルのエネルギー離散性を物理的に把握できているかを評価する。

<解答例>

(1)

$$\frac{ke^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$$

(2)

$$-\frac{ke^2}{2r} \text{ [J]}$$

(3)

$$\frac{h}{mv} \text{ [m]}$$

(4)

$$2\pi r = n \frac{h}{mv}$$

(5)

$$\frac{n^2 h^2}{4\pi^2 m k e^2} \text{ [m]}$$

(6)

$$-\frac{2\pi^2 m k^2 e^4}{n^2 h^2} \text{ [J]}$$

(7)

6 本

(8)

$$\frac{8h^3 c}{3\pi^2 k^2 m e^4} \text{ [m]}$$

令和7年度 入学試験問題 医学部（選抜Ⅱ期） 理科・物理（その2）  
出題意図および解答例

3

<出題意図>

レンズによる光の屈折についての理解を問う問題です。

<解答例>

- (1) レンズ1の後方30.0 cmの位置に大きさ4.00cmの倒立実像ができる。
- (2) 像の位置や大きさは(1)と変わらないが、像は(1)より暗くなる。
- (3) 22.5 cm
- (4) レンズ2の前方8.33 cmの位置に大きさ2.00cmの正立虚像ができる。
- (5)  $\frac{D_1 - f_1}{f_1}$  [倍]
- (6)  $\frac{D_2 + f_2}{f_2}$  [倍]
- (7) 倍率：144倍、鏡筒の長さ： $1.19 \times 10^2 \text{mm}$

4

<出題意図>

X線の性質やX線回折についての理解を問う問題です。

<解答例>

- (1) A 連続X線、B 特性X線（固有X線）
- (2) 最短波長
- (3)  $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$
- (4)  $4.1 \times 10^4 \text{[V]}$
- (5)  $\lambda_0 = 0.62 \times 10^{-10} \text{[m]}$ と大きくなる。  
連続X線のX線強度は、小さくなる。  
特性X線（固有X線）の波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ は変わらないが、X線強度は、小さくなる。
- (6)  $1.0 \times 10^4 \text{[eV]}$
- (7)  $2d \sin \theta = n \lambda$
- (8)  $3.3 \times 10^{-10} \text{[m]}$