

2025

薬 学 部
I 期

化 学 問 題

解答はすべてマーク式で解答用紙に記入してください。
解答用紙のみ提出してください。

2025 年 1 月 27 日(月)実施

マーク式解答用紙記入上の注意

- 〔1〕 解答用紙はすべて **HB の黒鉛筆** で記入してください。(万年筆・ボールペン・シャープペンシルなどは使用できません。)
- 〔2〕 解答用紙は折りまげたり，破ったり，汚したりしないで丁寧に取り扱いってください。
- 〔3〕 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入し，その他の部分には何も書いてはいけません。
- 〔4〕 氏名を記入してください。
- 〔5〕 受験番号を記入し，さらにその下のマーク欄にマークしてください。
- 〔例〕 受験番号が 0010123 のときは

氏 名
鈴木一郎

受 験 番 号						
0	0	1	0	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9

- 〔6〕 解答科目欄から**解答する科目**を1つ選び，科目の右の○に**マーク**してください。**マークされていない場合，又は複数の科目にマークされている場合は，0点となります。**
- 〔7〕 **解答番号**は から まであります。

マークの記入方法は，例えば， と表示のある問に対して③と解答する場合は，次の〔例〕のように**解答番号 10 の解答欄に③**とマークしてください。

〔例〕

解答番号	解 答 欄
1 0	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

- 〔8〕 一度記入したマークを訂正する場合，消しゴムで**完全に消してから**記入しなおしてください。
- 〔9〕 解答がおわったら，解答用紙に付着している消しゴムの消しくずをきれいに**取り除いて**ください。

(注) ⑦ と ① のマーク間違いに注意してください。

注意 必要があれば、次の値を使うこと。

原子量 H 1.0 C 12 O 16 Si 28 S 32 Ba 137 Pb 207

気体定数 $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

1 次の文章を読み、設問に答えよ。(解答番号 ～)

原子は原子核と原子核のまわりを取り巻く電子からできており、原子核の構成粒子には陽子と中性子がある。陽子1個と中性子1個の質量はほぼ等しく、電子1個の質量はそれらの約(**ア**)である。そのため、原子の質量は、原子核の質量にほぼ等しく、(**イ**)にほぼ比例する。

陽子の数が同じで中性子の数が異なる原子どうしを互いに同位体という。同位体には、原子核が不安定で、自然に放射線を放って別の原子核に変わるものがあり、それを放射性同位体という。例えば、自然界には、水素の同位体として ^1H 、 ^2H 、 ^3H が、炭素の同位体として ^{12}C 、 ^{13}C 、 ^{14}C が存在し、それらのうち(**ウ**)と(**エ**)は放射性同位体である。放射性同位体が壊変して元の半分の量になるのに要する時間を半減期という。放射線には α 線、 β 線、 γ 線などが知られている。 α 線は(**オ**)であり、 β 線は(**カ**)であり、 γ 線は(**キ**)である。放射線には物質を通り抜ける能力(透過力)があり、透過力は放射線の種類によって異なる。

問 1 **ア**及び**イ**にあてはまる語句の組み合わせとして適当なものを、次の中から1つ選べ。

	ア	イ
①	1 /184	質量数
②	1 /1840	原子番号
③	1 /1840	質量数
④	1 /18400	原子番号
⑤	1 /18400	質量数

問 2 ウ及びエにあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを，次の中から1つ選べ。 2

	ウ	エ
①	^1H	^{12}C
②	^1H	^{14}C
③	^2H	^{13}C
④	^3H	^{12}C
⑤	^3H	^{14}C

問 3 ある遺跡から出土した木材中の炭素におけるエの存在比は，大気中の炭素に含まれるエの存在比の12.5%に減少していた。この木材が切り倒された時期として最も適当なものを，次の中から1つ選べ。ただし，エの半減期は5700年とする。 約 3 年前

- ① 2850 ② 5700 ③ 11400 ④ 17100 ⑤ 22800

問 4 オ～キにあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを，次の中から1つ選べ。 4

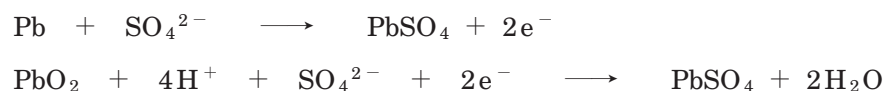
	オ	カ	キ
①	電磁波	電子の流れ	^4He 原子核の流れ
②	電磁波	^4He 原子核の流れ	電子の流れ
③	電子の流れ	電磁波	^4He 原子核の流れ
④	電子の流れ	^4He 原子核の流れ	電磁波
⑤	^4He 原子核の流れ	電磁波	電子の流れ
⑥	^4He 原子核の流れ	電子の流れ	電磁波

問 5 放射線の透過力の順として正しいものを，次の中から1つ選べ。 5

- ① α 線 > β 線 > γ 線 ② α 線 > γ 線 > β 線
 ③ β 線 > γ 線 > α 線 ④ β 線 > α 線 > γ 線
 ⑤ γ 線 > α 線 > β 線 ⑥ γ 線 > β 線 > α 線

2 次の文章を読み、設問に答えよ。(解答番号 6 ～ 9)

鉛蓄電池は、充電により繰り返し使うことのできる二次電池の一種であり、一般の自動車用電源などに用いられる。鉛蓄電池の放電時には、次の反応が起こる。



問 1 鉛蓄電池の構成を表す式として最も適当なものを、次の中から 1 つ選べ。 6

- ① (－) Pb | PbO₂ | H₂SO₄aq (＋)
- ② (－) Pb | H₂SO₄aq | PbO₂ (＋)
- ③ (－) H₂SO₄aq | Pb | PbO₂ (＋)
- ④ (－) H₂SO₄aq | PbO₂ | Pb (＋)
- ⑤ (－) PbO₂ | H₂SO₄aq | Pb (＋)

問 2 鉛蓄電池の起電力〔V〕として最も適当なものを、次の中から 1 つ選べ。 7 V

- ① 1.3 ② 1.5 ③ 2.0 ④ 3.0 ⑤ 4.0

問 3 放電で電子1.0 mol が流れたとき、両極の質量変化の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から 1 つ選べ。 8

	負 極	正 極
①	32 g 増加した	48 g 減少した
②	32 g 減少した	48 g 減少した
③	32 g 増加した	48 g 増加した
④	32 g 減少した	48 g 増加した
⑤	48 g 増加した	32 g 減少した
⑥	48 g 減少した	32 g 減少した
⑦	48 g 増加した	32 g 増加した
⑧	48 g 減少した	32 g 増加した

問 4 二次電池に該当するものを，次の中から1つ選べ。

9

- ① アルカリマンガン乾電池
- ② 酸化銀電池
- ③ リチウム電池
- ④ リチウムイオン電池
- ⑤ 空気亜鉛電池

3 次の文章を読み、設問に答えよ。(解答番号 10 ～ 14)

0℃、 1.013×10^5 Pa(標準状態)において、 1.00×10^{-2} mol/Lの水酸化バリウム水溶液1.00 Lに二酸化炭素を通じ、生じた沈殿 Aと水溶液を分離した。この操作で得られた水溶液のうち100 mLをとり、 1.00×10^{-2} mol/Lの硫酸で中和滴定したところ、中和点までに25.0 mLを要した。また、このとき沈殿 Bが生じた。

問 1 沈殿 A の化学式として最も適当なものを、次の中から1つ選べ。 10

- ① Ba ② BaO ③ BaCO₃ ④ BaSO₄

問 2 下線部分の操作として最も適当なものを、次の中から1つ選べ。 11

- ① 蒸 留 ② 昇 華 ③ ろ 過 ④ 再結晶 ⑤ 抽 出

問 3 水酸化バリウム水溶液を白金線につけて、ガスバーナーの外炎の中に入れたときに観察される色として最も適当なものを、次の中から1つ選べ。 12

- ① 黄緑色 ② 橙黄色 ③ 深赤色 ④ 赤紫色 ⑤ 青緑色

問 4 沈殿 B の用途として最も適当なものを、次の中から1つ選べ。 13

- ① 医療用ギプス ② X線撮影の造影剤 ③ 歯磨き粉
④ 農業用肥料 ⑤ 制酸剤

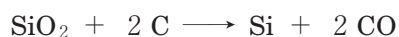
問 5 標準状態において、反応した二酸化炭素の体積〔mL〕として最も適当なものを、次の中から1つ選べ。 14 mL

- ① 28 ② 56 ③ 84 ④ 112 ⑤ 168

※試験問題は次のページに続きます。

4 次の文章を読み、設問に答えよ。(解答番号 15 ～ 19)

炭素 C とケイ素 Si は、14 族に属する典型元素で、原子は 4 個の価電子をもつ。C にはいくつかの同素体が存在し、そのひとつであるダイヤモンドは電気伝導性を示さないが、わずかにホウ素やリンなどを加えて合成した人工ダイヤモンドは、半導体の性質をもつ。Si は地殻中に酸素に次いで多く存在する元素であり、その酸化物である二酸化ケイ素 SiO_2 は薬品粉末の流動性を向上させるなどの目的で利用されている。 SiO_2 を電気炉中で融解し、C と反応させると、次の反応式に従い Si の単体と CO が得られる。



Si の単体は(ア)の構造が立体的に繰り返された共有結合の結晶を形成する。この結晶はダイヤモンドと異なり、半導体の性質をもつ。

問 1 不純物を含まない C の同素体として、電気伝導性を示さないものを、次の中から 1 つ選べ。

15

- ① フラーレン ② グラファイト ③ グラフェン ④ カーボンナノチューブ

問 2 次の記述 a ～ e のうち、CO の説明として正しいもののみからなる組み合わせを、下の中から 1 つ選べ。 16

- a 水によく溶けて弱酸性を示す。
- b 無色で特異なにおいをもつ。
- c ヒトに対して高い毒性を示す。
- d 高温で強い還元作用をもち、金属の酸化物を還元する。
- e $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ のもとで -79°C にすると、固体に変化する。

- ① a, c ② b, c ③ c, d ④ a, b, e ⑤ c, d, e

問 3 電気炉中で 30.0 g の SiO_2 を融解し、9.60 g の C と完全に反応させたときに得られる Si の単体の質量〔g〕として正しいものを、次の中から 1 つ選べ。 17 g

- ① 5.60 ② 11.2 ③ 14.0 ④ 22.4 ⑤ 24.0

問 4 アにあてはまる語句として正しいものを、次の中から 1 つ選べ。 18

- ① 正四面体 ② 正六面体 ③ 正八面体
④ 球 状 ⑤ 筒 状 ⑥ 網目状平面

問 5 Si の単体の用途として最も適当なものを、次の中から 1 つ選べ。 19

- ① 太陽電池 ② 光ファイバー ③ 人工関節
④ 乾燥剤 ⑤ 研磨剤

5 次の文章を読み、設問に答えよ。(解答番号 20 ～ 24)

アニリンは無色の液体で、酸化されやすく、空气中に放置すると徐々に酸化され褐色を呈する。
 アニリンにさらし粉水溶液を加えて酸化すると(**ア**)色を呈する。また、硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液で酸化すると、水に難溶性の(**イ**)色物質が得られる。

アニリンは水にほとんど溶けないが、(**ウ**)を示し、(**エ**)の水溶液にはよく溶ける。

実験室では、(**オ**)をスズ(または鉄)と塩酸で還元し、生成物に強塩基の水溶液を加えることでアニリンを遊離させる。

また、アニリンに無水酢酸を作用させて(**カ**)化すると、(**キ**)と(**ク**)が生じる。

問 1 **ア** ～ **エ**にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、次の中から1つ選べ。 20

	ア	イ	ウ	エ
①	赤 紫	黒	弱酸性	塩基性
②	青 緑	黄	弱酸性	塩基性
③	赤 紫	黄	弱酸性	酸 性
④	赤 紫	黒	弱塩基性	酸 性
⑤	青 緑	黄	弱塩基性	酸 性
⑥	青 緑	黒	弱塩基性	塩基性

問 2 **オ**として最も適当なものを、次の中から1つ選べ。 21

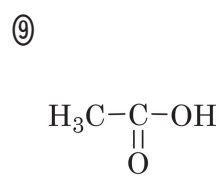
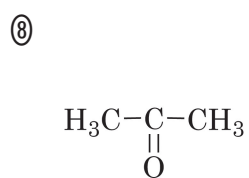
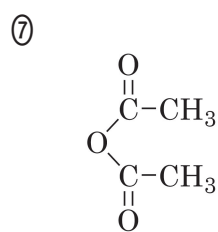
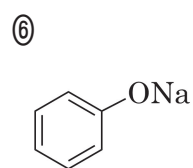
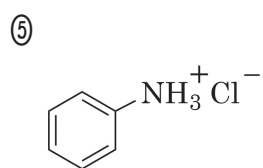
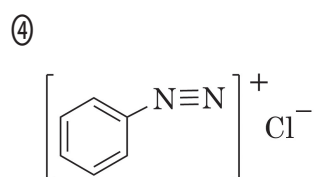
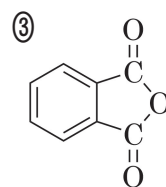
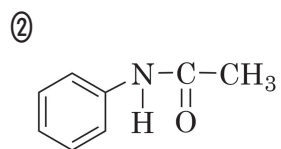
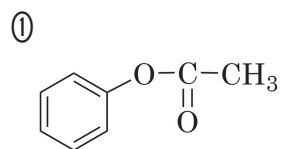
- | | | |
|-----------|------------|---------|
| ① フタル酸 | ② アセトアルデヒド | ③ フェノール |
| ④ ニトロベンゼン | ⑤ クロロベンゼン | |

問 3 **カ**にあてはまる語句として最も適当なものを、次の中から1つ選べ。 22

- | | | |
|--------|---------|-------|
| ① アセチル | ② アセタール | ③ ジアゾ |
| ④ エステル | ⑤ ニトロ | |

問 4 キ及びクの構造として最も適当なものを，次の中から2つ選べ。ただし，順序は問わない。

キ： 23 ， ク： 24



6 次の文章を読み、設問に答えよ。(解答番号

25

 ～

29

)

一般に、分子量が約1万以上の物質を高分子化合物という。高分子化合物は、炭素を主な骨格とした(ア)高分子化合物と、ケイ素や酸素、リンなどを主な骨格とした(イ)高分子化合物に分類される。一般に、高分子化合物といえば(ア)高分子化合物のことをいう場合が多い。高分子化合物のうち、デンプンやタンパク質などを(ウ)高分子化合物、ポリエチレンやナイロンなどを(エ)高分子化合物という。(エ)高分子化合物の固体は、一般に、分子鎖が規則的に配列した結晶部分と、分子鎖が乱雑に配置した非結晶部分で構成される。非結晶部分は結晶部分よりも(オ)が大きい。また、加熱していくと、ある温度以上でやわらかくなることが多い。このやわらかくなり始める温度を(カ)という。

25

	ア	イ	ウ	エ
①	無機	有機	合成	天然
②	有機	無機	合成	天然
③	無機	有機	天然	合成
④	有機	無機	天然	合成

26

- ① 密 度 ② 強 度 ③ 透 明 性

27

- ① 融 点 ② 軟化点 ③ 臨界点 ④ 轉移温度

問 4 天然高分子化合物として適当なものを，次の中から 2 つ選べ。ただし，順序は問わない。

29

- ① ガラス ② 石 英 ③ 尿素樹脂
④ メチオニン ⑤ コラーゲン