

# 2025年度 一般入試前期日程試験問題 (1月24日)

## 選 択 科 目 物理 化学 生物

### 注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答用紙には、解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。

① 受験番号欄

受験番号(英字及び数字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。  
正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。

② 氏名欄

氏名を記入しなさい。

③ 解答科目欄

解答する科目を1つ選び科目の下の○にマークしなさい。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。

志望する学科により、選択できる解答科目が異なります。下の囲みの中をよく読んで解答すること。

機械工学科・電気電子工学科の志望者は物理あるいは化学を解答すること。  
数理・データサイエンス学科・情報工学科の志望者は物理・化学・生物のうち1科目を解答すること。  
指定された科目以外を解答した場合、採点されません。

- 4 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、

10
----

と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の③にマークしなさい。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ a b

- 5 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

化 学  
( 1 月 2 4 日 )

# 化 学

必要があれば，次の値を用いよ。

H : 1.0      C : 12      N : 14      O : 16      S : 32      Pb : 207

0 °C,  $1.013 \times 10^5$  Pa における気体 1 mol の体積 : 22.4 L

気体定数 :  $R = 8.3 \times 10^3$  Pa·L / (mol·K)

ファラデー定数 :  $F = 9.65 \times 10^4$  C/mol

気体は，実在気体とことわりがない場合は，理想気体として扱うものとする。

## 第 1 問 次の問い（問 1～7）に答えよ。

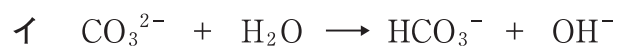
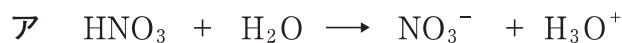
問 1 イオンからなる物質として誤りを含むものを，次の①～⑤のうちから一つ  
選べ。

- ① NaCl      ② CuO      ③ CuSO<sub>4</sub>      ④ SiO<sub>2</sub>      ⑤ CaCl<sub>2</sub>

問 2 0 °C,  $1.013 \times 10^5$  Pa における密度が 1.5 g/L である，窒素と二酸化炭素の混合  
気体がある。この混合気体 1.0 mol に含まれている窒素の物質量 [mol] として  
最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 0.25 mol      ② 0.35 mol      ③ 0.50 mol  
④ 0.65 mol      ⑤ 0.75 mol

問3 アとイの反応においてブレンステッド・ローリーの定義による酸としてはたらいっているものの組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 3



- |   | ア                    | イ                    |
|---|----------------------|----------------------|
| ① | $\text{HNO}_3$       | $\text{CO}_3^{2-}$   |
| ② | $\text{HNO}_3$       | $\text{H}_2\text{O}$ |
| ③ | $\text{H}_2\text{O}$ | $\text{CO}_3^{2-}$   |
| ④ | $\text{H}_2\text{O}$ | $\text{H}_2\text{O}$ |

問4  $\text{N}_2(\text{気}) + 3\text{H}_2(\text{気}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{気})$  の可逆反応が平衡状態にあるとき、平衡が右向きに移動する操作として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、この可逆反応の正反応は発熱反応である。 4

- ① 温度を一定に保ったまま、圧力を低くする。
- ② 温度・体積を一定に保ったまま、アルゴンを加える。
- ③ 温度・体積を一定に保ったまま、触媒を加える。
- ④ 圧力を一定に保ったまま、温度を高くする。
- ⑤ 温度・体積を一定に保ったまま、水素を加える。

問5 ハロゲンに関する記述ア～ウの正誤の組合せとして最も適当なものを、下の

①～⑧のうちから一つ選べ。 

5
---

ア ヨウ素は、常温で昇華性をもつ。

イ 臭素は、常温で赤褐色の固体である。

ウ KCl水溶液とI<sub>2</sub>は、反応するとCl<sub>2</sub>が遊離する。

	ア	イ	ウ
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問6 有機化合物に関する次の文章中の **ア** ~ **ウ** に当てはまる語句や式の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。

**6**

鎖式飽和炭化水素を **ア** といい、その分子式は分子中の炭素原子の数を  $n$  ( $n \geq 1$ ) とすると、一般式 **イ** で表される。**ア** は炭素数  $n$  が大きくなると、沸点は **ウ** なる。

	ア	イ	ウ
①	アルカン	$C_nH_{2n}$	高く
②	アルカン	$C_nH_{2n}$	低く
③	アルカン	$C_nH_{2n+2}$	高く
④	アルカン	$C_nH_{2n+2}$	低く
⑤	アルケン	$C_nH_{2n}$	高く
⑥	アルケン	$C_nH_{2n}$	低く
⑦	アルケン	$C_nH_{2n+2}$	高く
⑧	アルケン	$C_nH_{2n+2}$	低く

問7 縮合重合で合成され、分子内に窒素原子を含むものとして最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 **7**

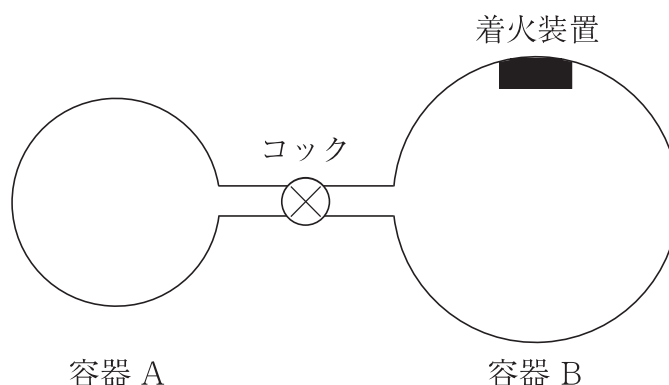
- ① ポリアクリロニトリル      ② ポリプロピレン      ③ ナイロン66  
④ ビニロン      ⑤ ポリエチレンテレフタレート (PET)

## 第2問 次の問い(問1~5)に答えよ。

問1 27.0℃,  $1.20 \times 10^4$  Paにおいて体積が60.0 Lである気体がある。この気体の圧力を  $5.60 \times 10^4$  Pa, 温度を  $t$  [℃]にしたとき体積が15.0 Lとなった。 $t$ として最も適当なものを, 次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① 16℃      ② 32℃      ③ 77℃      ④ 257℃      ⑤ 305℃

問2 次の図のような容器がある。容器A, Bの容積はそれぞれ1.0 Lと2.0 Lであり, 着火装置や容器A, Bの連結部分の体積は無視できる。コックを閉じた状態で, 容器Aに酸素  $O_2$  を0.10 mol, 容器Bにプロパン  $C_3H_8$  を0.020 mol 封入し, 温度を27℃に保った。後の問い(a・b)に答えよ。なお, 液体の水の体積は無視できるものとする。



a 温度を27℃に保ったまま, コックを開いて十分な時間が経過した後の酸素の分圧 [Pa] として最も適当なものを, 次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- ①  $8.3 \times 10^4$  Pa      ②  $1.2 \times 10^5$  Pa      ③  $1.7 \times 10^5$  Pa  
④  $2.5 \times 10^5$  Pa      ⑤  $3.3 \times 10^5$  Pa

b a の後，着火装置を使用し，容器内の気体を完全に燃焼させた。その後，容器の温度を  $27^{\circ}\text{C}$  に保った。このとき，容器内の気体の全圧 [Pa] として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。なお， $27^{\circ}\text{C}$  における水の蒸気圧は， $3.6 \times 10^3 \text{ Pa}$  とする。 3

- ①  $5.3 \times 10^4 \text{ Pa}$       ②  $7.8 \times 10^4 \text{ Pa}$       ③  $1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$   
④  $1.7 \times 10^5 \text{ Pa}$       ⑤  $2.8 \times 10^5 \text{ Pa}$

問3 実在気体に関する次の文章中の ア ～ ウ に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを，下の①～⑧のうちから一つ選べ。 4

理想気体は，分子自身の占める体積が0であり，分子間力がはたらかないと仮定した気体である。実在気体は圧力が ア ， 温度が イ 条件下では理想気体に近いふるまいをする。

また，分子量が ウ ， 無極性分子からなる気体は理想気体に近いふるまいをする。

- |   | ア   | イ  | ウ   |
|---|-----|----|-----|
| ① | 小さく | 低い | 小さく |
| ② | 小さく | 低い | 大きく |
| ③ | 小さく | 高い | 小さく |
| ④ | 小さく | 高い | 大きく |
| ⑤ | 大きく | 低い | 小さく |
| ⑥ | 大きく | 低い | 大きく |
| ⑦ | 大きく | 高い | 小さく |
| ⑧ | 大きく | 高い | 大きく |

問4 電池に関する記述ア～ウの正誤の組合せとして最も適当なものを，下の

①～⑧のうちから一つ選べ。 

5
---

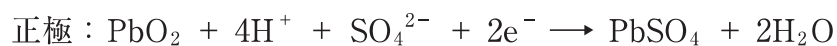
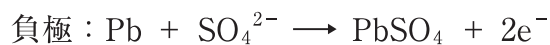
ア 電池の2つの電極を導線でつないだとき，導線を通る電流は，正極から負極の向きに流れる。

イ 鉛蓄電池のように，充電して繰り返し利用できる電池を二次電池とよぶ。

ウ 鉛蓄電池を充電するときは，鉛蓄電池の負極を外部電源の正極につなげて，鉛蓄電池の正極を外部電源の負極につなげる。

	ア	イ	ウ
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問5 鉛蓄電池は，負極活物質に鉛 Pb，正極活物質に酸化鉛(IV) PbO<sub>2</sub>，電解液に希硫酸を用いた電池である。鉛蓄電池の負極と正極では，放電時に次のような反応が起こる。



後の問い (a・b) に答えよ。

a 放電によって、 $0.020 \text{ mol}$  の電子が流れたとき、負極の質量〔g〕の増加量として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6

- ①  $0.64 \text{ g}$       ②  $0.96 \text{ g}$       ③  $1.28 \text{ g}$       ④  $1.96 \text{ g}$       ⑤  $3.03 \text{ g}$

b 電解液の質量が  $3.2 \text{ g}$  減少するまで  $2.0 \text{ A}$  の電流で放電させた。このときの放電時間〔s〕として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、電解液の蒸発は無視できるものとする。 7

- ①  $860 \text{ s}$       ②  $965 \text{ s}$       ③  $1720 \text{ s}$       ④  $1930 \text{ s}$       ⑤  $3860 \text{ s}$

### 第3問 次の問い(問1～7)に答えよ。

問1 次のア・イの記述に該当する語句や数字の組合せとして最も適当なものを、  
下の①～⑥のうちから一つ選べ。

ア 周期表の17族元素の総称。

イ 窒素の価電子数。

	ア	イ
①	アルカリ金属元素	5
②	アルカリ金属元素	15
③	ハロゲン元素	5
④	ハロゲン元素	15
⑤	遷移元素	5
⑥	遷移元素	15

問2 水素に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ  
選べ。

- ① 水素は宇宙に最も多く存在している元素である。
- ② 常温で無色、無臭の気体である。
- ③ 水上置換で捕集する。
- ④ 酸素との混合気体に点火すると、反応して水を生じる。
- ⑤ 銅と熱濃硫酸との反応によって生じる。

問3 貴ガス元素に関する次の文章中の **ア** ・ **イ** に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 **3**

周期表の18族に属する元素を貴ガス元素という。貴ガス元素の単体は、**ア** として空気中に存在している。貴ガス元素の原子は、価電子の数が**イ** 個であり、安定な電子配置をもつ。

	ア	イ
①	単原子分子	0
②	単原子分子	2
③	単原子分子	18
④	二原子分子	0
⑤	二原子分子	2
⑥	二原子分子	18

問 4 遷移元素に関する記述ア～ウの正誤の組合せとして最も適当なものを、下の

①～⑧のうちから一つ選べ。 4

ア 周期表において横に並んだ元素どうしの性質が似ていることが多い。

イ 同一の元素でも、さまざまな酸化数をとるものが多い。

ウ 鉄(Ⅲ)イオン  $\text{Fe}^{3+}$  の塩化物の水溶液は淡緑色である。

	ア	イ	ウ
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問 5 銀のハロゲン化物のうち、水に溶けやすいものとして最も適当なものを、次の

①～④のうちから一つ選べ。 5

①  $\text{AgF}$       ②  $\text{AgCl}$       ③  $\text{AgBr}$       ④  $\text{AgI}$

問6 銀に関する次の文章中の  ~  に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。

硝酸銀  $\text{AgNO}_3$  の水溶液に、少量のアンモニア水を加えると酸化銀  $\text{Ag}_2\text{O}$  の  色沈殿を生じる。さらに、過剰量のアンモニア水を加えると沈殿は水に溶け、溶液は  色になる。

$\text{AgNO}_3$  の水溶液に、硫化水素を通じると、硫化銀  $\text{Ag}_2\text{S}$  の  色沈殿が生じる。

	ア	イ	ウ
①	白	淡黄	白
②	白	淡黄	黒
③	白	無	白
④	白	無	黒
⑤	褐	淡黄	白
⑥	褐	淡黄	黒
⑦	褐	無	白
⑧	褐	無	黒

問 7 過酸化水素水に少量の酸化マンガン(IV)を加えると過酸化水素が分解される。

このとき、酸化マンガン(IV)のはたらきと発生する気体の組合せとして最も  
適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 7

	はたらき	発生する気体
①	酸化剤	水素
②	酸化剤	酸素
③	還元剤	水素
④	還元剤	酸素
⑤	触媒	水素
⑥	触媒	酸素

## 第4問 次の問い(問1～5)に答えよ。

問1 油脂に関する次の文章中の **ア** ～ **ウ** に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 **1**

一般に、油脂は高級脂肪酸とグリセリンからなるエステルである。

**ア** などの不飽和脂肪酸を多く含む油脂は、常温で **イ** となる。また、この油脂にニッケルを触媒として水素を付加させたものは **ウ** とよばれる。

	ア	イ	ウ
①	パルミチン酸 $C_{15}H_{31}COOH$	固体	脂肪油
②	パルミチン酸 $C_{15}H_{31}COOH$	固体	硬化油
③	パルミチン酸 $C_{15}H_{31}COOH$	液体	脂肪油
④	パルミチン酸 $C_{15}H_{31}COOH$	液体	硬化油
⑤	オレイン酸 $C_{17}H_{33}COOH$	固体	脂肪油
⑥	オレイン酸 $C_{17}H_{33}COOH$	固体	硬化油
⑦	オレイン酸 $C_{17}H_{33}COOH$	液体	脂肪油
⑧	オレイン酸 $C_{17}H_{33}COOH$	液体	硬化油

問2 構成脂肪酸として、2分子のパルミチン酸  $C_{15}H_{31}COOH$  と1分子のリノレン酸  $C_{17}H_{29}COOH$  を含む油脂がある。この油脂の分子量として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、グリセリンの分子量は92とする。

**2**

- ① 736      ② 786      ③ 828      ④ 882      ⑤ 930

問3 セッケンに関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 3

- ① セッケンの水溶液は弱い塩基性を示す。
- ② セッケンの炭化水素基部分は疎水基である。
- ③ セッケンは、 $\text{Ca}^{2+}$ や $\text{Mg}^{2+}$ が多く存在する硬水中では、泡立ちが増し、洗浄力が強くなる。
- ④ セッケンが油のまわりを取り囲み、水中に分散する作用を乳化作用という。
- ⑤ セッケンのミセルは負の電荷を帯びている。

問4 炭素、水素、酸素のみからなる化合物X 8.3 gを完全に燃焼したところ、二酸化炭素 17.6 gと水 2.7 gが生じた。また、化合物Xの分子量は100以上200未満であることが分かっている。化合物Xの分子式として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

- ①  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$                       ②  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$                       ③  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$
- ④  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$                       ⑤  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$                       ⑥  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_3$

問 5 分子式が  $C_9H_{10}O_2$  で表される化合物 A がある。A を加水分解すると芳香族化合物 B と化合物 C が得られた。B は、分子式が  $C_7H_8O$  であり、塩化鉄 (Ⅲ) 水溶液により呈色する。また、B のベンゼン環に直接結合した水素原子 1 個をニトロ基で置換した化合物は 2 種類であった。後の問い (a ~ c) に答えよ。

a 化合物 B の名称として最も適当なものを、次の ① ~ ⑥ のうちから一つ選べ。

5

- ① *o*-キシレン                      ② *m*-キシレン                      ③ *p*-キシレン  
④ *o*-クレゾール                      ⑤ *m*-クレゾール                      ⑥ *p*-クレゾール

b 化合物 B の構造異性体のうち、ベンゼン環をもつものは B も含めて何種類あるか。その数として最も適当なものを、次の ① ~ ⑥ のうちから一つ選べ。

6

- ① 2 種類                      ② 3 種類                      ③ 4 種類  
④ 5 種類                      ⑤ 6 種類                      ⑥ 7 種類

c 化合物Cの分子式と名称の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 

7
---

	分子式	名称
①	$C_2H_2O$	エタノール
②	$C_2H_2O$	ギ酸
③	$C_2H_2O$	酢酸
④	$C_2H_4O_2$	エタノール
⑤	$C_2H_4O_2$	ギ酸
⑥	$C_2H_4O_2$	酢酸