

2023年度

【一般選抜前期 B 日程 / 共通テストプラス方式（1 日目）】

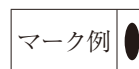
2 限 目

注 意

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. 不正行為を行った場合は、本学の選抜日程全ての成績を無効とします。
3. 問題冊子は 1 部、解答用紙は 1 枚です。
4. 出題科目、ページおよび選択方法は、下表のとおりです。

出題科目	ページ	選択方法
物理基礎・物理	1 ～ 8	解答科目は、選択できる科目を受験票で確認のうえ、選択しなさい。
化学基礎・化学	9 ～ 15	
生物基礎・生物	17 ～ 28	
日本史 B	29 ～ 38	
国 語	国語 1 ～ 国語 20（うしろから始まります）	

5. 解答は全てマークセンス方式です。マークは黒鉛筆(シャープペンシル可)で右の例のように正しくマークしてください。



6. 解答用紙には解答欄のほかに次の記入欄があります。

(1) 受験番号欄

受験番号を受験番号欄の上欄に算用数字で記入し、さらにその下のマーク欄にマークしてください。なお、受験番号欄には、一般選抜前期 B 日程の受験番号を記入してください（一般選抜前期（共通テストプラス方式）の受験番号は記入しないこと。）。

(2) 解答科目選択欄

解答する科目を 1 つだけ○で囲み、さらにその下のマーク欄にマークしてください。

※受験番号および解答した科目が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。

7. 記入したマークを訂正する場合は、プラスチック製消しゴムで完全に消し、改めてマークしてください（消しくずを残さないこと）。
8. 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしてはいけません。
9. 解答用紙の※印欄はマークしてはいけません。
10. 問題冊子と解答用紙にページの落丁・乱丁および印刷の不鮮明な箇所や汚れなどがある場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
11. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

化学基礎・化学

(解答番号 ～)

必要があれば次の原子量，気体定数 (R) および値を用いなさい。

$$H = 1.0, C = 12, O = 16, Br = 80,$$

$$R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol}), \log_{10} 3 = 0.48$$

I 下記の (ア) ～ (オ) の記述 (a) および (b) について，正誤の組合せとして正しいものを次の表からそれぞれ選びなさい。(22点)

	①	②	③	④
(a)	正	正	誤	誤
(b)	正	誤	正	誤

(ア) (a) 重曹は単体である。
(b) サラダ油は混合物である。

(イ) (a) 中性子はすべての原子に含まれる。
(b) ^{12}C と ^{13}C は同素体である。

(ウ) (a) 原子の大きさは，原子核の大きさとほぼ等しい。
(b) 原子の質量は，原子核の質量とほぼ等しい。

(エ) (a) M 殻には最大 18 個の電子が入る。
(b) 18 族元素の最外殻電子の数は常に 8 である。

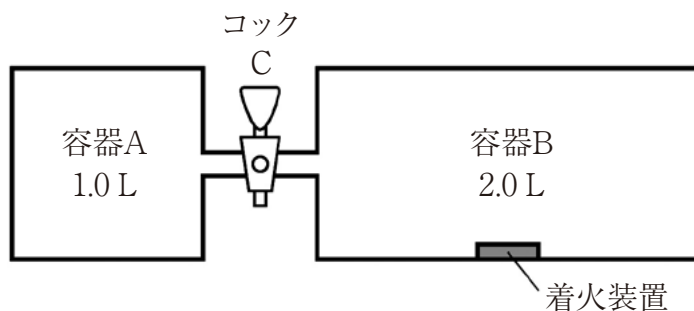
(オ) (a) 遷移元素は第 4 周期以降から現れる。
(b) 遷移元素はすべて金属元素である。

- (カ) (a) イオン化エネルギーが大きいほど陽イオンになりやすい。
(b) 電子親和力が大きいほど陰イオンになりやすい。 (6)
- (キ) (a) アルミニウムイオンがもつ電子の総数は 10 個である。
(b) 硫化物イオンがもつ電子の総数は 50 個である。 (7)
- (ク) (a) 二酸化炭素を表した $O = C = O$ は電子式である。
(b) 二酸化ケイ素を表した SiO_2 は分子式である。 (8)
- (ケ) (a) 硫化水素は折れ線形をした極性分子である。
(b) 硫化水素は二価の弱酸である。 (9)
- (コ) (a) 塩化アンモニウム水溶液は塩基性を示す。
(b) 炭酸水素ナトリウム水溶液は酸性を示す。 (10)
- (サ) (a) 液体の蒸気圧と外圧が等しくなると沸騰が起こる。
(b) 気体の温度が高くなると、速さの大きな気体分子の割合が大きくなる。 (11)

Ⅱ 次の文章を読んで下記の各問いに答えなさい。 (26点)

下図に示すように、連結した容器 A (1.0 L), B (2.0 L) がコック C で仕切られた実験装置があり、容器 B には着火装置が付いている。

コック C を閉じたまま、容器 A および容器 B を 27℃ に保ちながら、容器 A には一般式が C_nH_{2n} ($n \geq 2$) で表される炭化水素 X を 0.243 g 入れた。また、容器 B には酸素を 8.1×10^4 Pa になるように満たした。



問 1 標準状態の圧力および温度の組合せとして正しいものを選びなさい。 (12)

- ① 1.013×10^4 Pa, 0 K ② 1.013×10^4 Pa, 0℃ ③ 1.013×10^4 Pa, 25℃
 ④ 1.013×10^5 Pa, 0 K ⑤ 1.013×10^5 Pa, 0℃ ⑥ 1.013×10^5 Pa, 25℃

問 2 容器全体を 127℃ に加熱したところ、容器 A 内の炭化水素 X は完全に気体となった。このときの容器 A 内の圧力は 9.6×10^3 Pa であった。炭化水素 X の分子式として正しいものを選びなさい。ただし、炭化水素 X の気体は理想気体として扱ってよい。

(13)

- ① C_2H_4 ② C_3H_6 ③ C_4H_8 ④ C_5H_{10}
 ⑤ C_6H_{12} ⑥ C_7H_{14} ⑦ C_8H_{16}

問 3 問 2 の状態から温度を 127℃ に保ちながら、コック C を開いて容器 A 内と容器 B 内の気体を混合した。このときの炭化水素 X および酸素の分圧はそれぞれ何 Pa か。

炭化水素 X : (14) . (15) $\times 10^3$ Pa
 酸素 : (16) . (17) $\times 10^4$ Pa

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

問4 1 mol の炭化水素 **X** (C_nH_{2n}) を完全燃焼させたとき、燃焼に必要な酸素の物質量を表す式として正しいものを選びなさい。 mol

- ① $\frac{1}{2}n$ ② n ③ $\frac{3}{2}n$ ④ $2n$ ⑤ $\frac{5}{2}n$ ⑥ $3n$ ⑦ $\frac{7}{2}n$ ⑧ $4n$

問5 問3の状態から、着火装置を用いて容器内の炭化水素 **X** を完全燃焼させた。容器内の温度が 127°C になったときの酸素の分圧は何 Pa か。 . $\times 10^4$ Pa

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

Ⅲ 次の文章を読んで下記の各問いに答えなさい。(25点)

中和滴定に用いられる指示薬はそれ自身が弱酸または弱塩基である。いま、弱酸の指示薬の分子(非イオン形)を HA と表すと、水溶液中で以下の電離平衡が成立している。



ここで、 H_3O^+ は (21) と呼ばれ、水素イオン H^+ が水分子 H_2O に (22) したものである。水溶液中の水素イオン濃度が大きくなると、(23) により、(ア) 平衡が移動する。

上記の電離定数 K_a は、 H_3O^+ を H^+ と略記すると、

$$K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}^+]}{[\text{HA}]}$$

と表される。指示薬では非イオン形 HA とイオン形 A^- で色が異なり、水溶液中の水素イオン濃度に応じて濃度比 $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ が定まるので、水溶液の色が変化する。例えば、フェノールフタレインでは濃度比が 0.1 以下では (24) であるが、それを超えると色に変化し始め、濃度比 10 以上では (25) となる。

問 1 空欄 (21) に当てはまるイオンの名称を選びなさい。

- ① オキシニウムイオン ② 酸化物イオン ③ 水銀イオン
④ 水酸化物イオン ⑤ 水素化物イオン

問 2 空欄 (22) に当てはまる結合名を選びなさい。

- ① イオン結合 ② 金属結合 ③ 水素結合 ④ 配位結合

問 3 空欄 (23) に当てはまる法則・原理を選びなさい。

- ① アボガドロの法則 ② 気体反応の法則 ③ シャルルの法則
④ ファラデーの法則 ⑤ ボイルの法則 ⑥ ルシャトリエの原理

問 4 空欄 (24) および (25) に当てはまる最も適当な色をそれぞれ選びなさい。

- ① 無色 ② 紫色 ③ 青色 ④ 緑色
⑤ 黄色 ⑥ 黄橙色 ⑦ 赤色

問5 下線(ア)の平衡移動の説明として正しいものを選びなさい。

(26)

- ① 右に移動し, HA, A⁻ともに増える。 ② 右に移動し, HA, A⁻ともに減る。
③ 右に移動し, HAが増え, A⁻が減る。 ④ 右に移動し, A⁻が増え, HAが減る。
⑤ 左に移動し, HA, A⁻ともに増える。 ⑥ 左に移動し, HA, A⁻ともに減る。
⑦ 左に移動し, HAが増え, A⁻が減る。 ⑧ 左に移動し, A⁻が増え, HAが減る。

問6 フェノールフタレインの電離定数 $K_a = 3.0 \times 10^{-10}$ mol/Lとしたとき, 変色域のpHの範囲はいくらか。小数第1位まで答えなさい。なお, 10未満の値の場合は, 10の位に①を入れない(例:7.3 → ①⑦.③)。また, 小さい値~大きい値の順で答えなさい。

pH = . ~ .

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

IV 次の文章を読んで下記の各問いに答えなさい。(27点)

アセチレンは実験室では (33) に水を加えてつくられる。触媒を用いてアセチレンを水と反応させると不安定な (34) を経て、ただちに (35) が生成する。(35) を酸化して得られる (36) のカルシウム塩を熱分解すると、溶剤として用いられる (37) が生成する。一方、触媒を用いてアセチレンに (38) を反応させると、羊毛に似た合成繊維の原料として用いられる (39) が生成する。

問1 空欄 (33) ~ (39) に当てはまる化合物として適当なものをそれぞれ選びなさい。

- ① アクリロニトリル ② アセトアルデヒド ③ アセトン
④ エタノール ⑤ 酢酸 ⑥ シアン化水素
⑦ 炭化カルシウム ⑧ 炭酸カルシウム ⑨ ビニルアルコール
⑩ プロピレン

問2 三重結合を1つもち、炭素と水素のみからなる鎖状アルキン A に十分な量の臭素を付加したところ、分子量が5.7倍の生成物が得られた。アルキン A の分子式として空欄に当てはまる数値をそれぞれ選びなさい。

- C (40) H (41)
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 10

問3 鎖状アルキン A として考えられる化合物は何種類存在するか。(42) 種類

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 10

問4 気体のアセチレン 1 mol を燃焼し、気体の二酸化炭素と液体の水が生成した時に発生する熱量は何 kJ か。正しい数値を選びなさい。ただし、アセチレン (気体)、二酸化炭素 (気体)、水 (液体) の生成熱はそれぞれ -227 kJ/mol 、 394 kJ/mol 、 286 kJ/mol とする。(43) kJ

- ① 453 ② 739 ③ 847 ④ 907
⑤ 1193 ⑥ 1301 ⑦ 1420 ⑧ 1587

ご注意

1. 本書の一部あるいは全部について、発行者の許可を得ずに、無断で複製・転写することは禁じられています。
2. 本書の内容に誤り・誤字脱字などございましたら、ご連絡いただくと幸いです。

2023/7/1

発行・制作:広島国際大学入試センター

連絡先:739-2695 広島県東広島市黒瀬学園台555-36

TEL: 0823-70-4500 FAX: 0823-70-4518

Mail: HIU.Nyushi@josho.ac.jp

URL: <https://www.hirokoku-u.ac.jp/>

Copyright © 2023 Hiroshima International University, All rights reserved.
