

2019年度

【一般入試前期B日程 / センタープラス方式】

2限目

注意

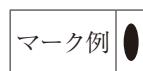
1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

2. 問題冊子は1部、解答用紙は1枚です。

3. 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	1～9	
化学基礎・化学	11～15	
生物基礎・生物	17～24	
日本史B	25～32	
国語	国語1～国語20（うしろから始まります）	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。

4. 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。



5. 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、一般入試前期B日程の受験番号を記入してください（一般入試前期（センタープラス方式）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。

6. 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（消しきずを残さないこと）。

7. 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしてはいけません。

8. 解答用紙の※印欄はマークしてはいけません。

9. 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。

10. 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 (1) ~ (46))

必要があれば次の原子量および気体定数(R)を用いなさい。

$$H = 1.0, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32, R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

I 金属 **A** ~ **H** はアルミニウム, カリウム, カルシウム, 金, 銀, 水銀, 銅, マグネシウムのいずれかである。次の(ア)~(ク)の記述を読んで、下記の各問いに答えなさい。 (20点)

- (ア) **A**, **B**, **C**, **D** は希硫酸と反応し、_(a) 気体を発生する。
- (イ) **E**, **F**, **G** は希硫酸とは反応しないが、希硝酸とは反応し、_(b) 気体を発生する。
- (ウ) **H** は硝酸とは反応しないが、王水とは反応する。
- (エ) **A**, **D** は常温の水、**C** は熱水、**B** は高温の水蒸気と反応し、いずれも気体を発生する。
- (オ) **B** は濃硝酸と反応すると不動態となる。
- (カ) **G** は常温・常圧で液体である。
- (キ) **D** は赤紫色、**E** は青緑色の炎色反応を示す。
- (ク) **F** は電気伝導性と熱伝導性が最大である。

問 1 金属 **A** ~ **H** として正しいものをそれぞれ選びなさい。

A : (1), **B** : (2), **C** : (3), **D** : (4)
E : (5), **F** : (6), **G** : (7), **H** : (8)

- ① アルミニウム ② カリウム ③ カルシウム ④ 金
⑤ 銀 ⑥ 水銀 ⑦ 銅 ⑧ マグネシウム

問 2 下線部 (a) および (b) の気体をそれぞれ選びなさい。 (a) : (9), (b) : (10)

- ① アンモニア ② 一酸化窒素 ③ 酸素 ④ 水素
⑤ 二酸化硫黄 ⑥ 二酸化窒素 ⑦ 硫化水素

II 下記の(ア)～(コ)の記述(a)および(b)の正誤の組合せとして正しいものを次の表からそれぞれ
れ選びなさい。 (20点)

	①	②	③	④
(a)	正	正	誤	誤
(b)	正	誤	正	誤

(ア) (a) 食塩水の凝固点は濃度にかかわらず一定である。

(b) 食塩水の沸点は純粋な水の沸点より高い。

(11)

(イ) (a) ショ糖は電解質である。

(b) エタノールは非電解質である。

(12)

(ウ) (a) アルゴンの価電子数は0である。

(b) アルゴンの最外殻電子数は0である。

(13)

(エ) (a) アンモニア分子の窒素原子の原子価は3価である。

(b) 硝酸イオンの窒素原子の酸化数は+7である。

(14)

(オ) (a) 理想気体の標準状態におけるモル体積はほぼ22.4 L/molである。

(b) モル質量の単位はg/molである。

(15)

(カ) (a) イオン化エネルギーが最も大きい希ガス原子はヘリウムである。

(b) イオン化エネルギーが最も小さいアルカリ金属原子はリチウムである。

(16)

(キ) (a) C_2H_2 は組成式である。

(b) $H-C\equiv C-H$ は構造式である。

(17)

(ク) (a) マグネシウムは遷移金属元素である。

(b) ホウ素は非金属元素である。

(18)

(ケ) (a) 窒素分子は二重結合をもつ。

(b) 酸素分子は三重結合をもつ。

(19)

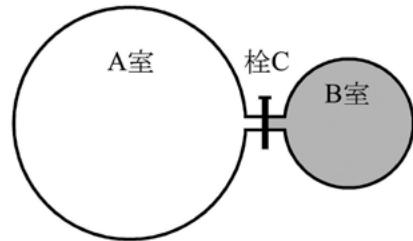
(コ) (a) 塩化ナトリウムは正塩である。

(b) 塩化アンモニウムは塩基性塩である。

(20)

III 次の文章を読んで下記の各問いに答えなさい。 (20点)

図に示した A 室 (容積 6.0 L) と B 室 (容積 1.0 L) の 2 室からなる容器があり、間には栓 C がある。栓 C を閉じたまま、27°C で、A 室に窒素 5.6 g と二酸化炭素 17.6 g を封入した。また、B 室には 1.0 L の液体の水を満たした。



問 1 A 室に封入した混合気体中の二酸化炭素のモル分率はいくらか。

0. (21) (22)

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

問 2 栓 C を閉じた状態で、A 室の混合気体が示す全圧は何 Pa か。

(23) . (24) $\times 10^5$ Pa

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

問 3 栓 C を開き、容器をよく振って静置したところ、問 2 の状態に比べ、容器内の圧力が 1.6×10^4 Pa だけ減少した。この温度における水の蒸気圧を 4.0×10^3 Pa として、水に溶けた二酸化炭素の物質量は何 mol か。ただし、窒素が水に溶解することによる分圧低下は二酸化炭素のそれに比べて小さいので、窒素の分圧は問 2 の状態と変わらないものとする。

(25) . (26) $\times 10^{-2}$ mol

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

問 4 窒素は 27°C, 1.0×10^5 Pa において、水 1.0 L に 6.4×10^{-4} mol 溶ける。問 3 の条件において、水に溶解している窒素の物質量は何 mol か。ただし、窒素が水に溶解することによる分圧低下は小さいので、窒素の分圧は問 2 の状態と変わらないものとする。また、二酸化炭素の水への溶解は、窒素の溶解に影響を与えないものとする。

(27) . (28) $\times 10^{-4}$ mol

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

問 5 一般に溶媒の温度が高くなると、気体の溶解度はどのように変化するか。

(29)

- ① 増加する ② 変わらない ③ 減少する

IV 次の文章を読んで下記の各問いに答えなさい。 (20点)

硫黄の单体には、常温で安定な (30)、針状の (31)、やや弾力性のある (32) の3種類の同素体がある。 (32) を除く結晶中の硫黄分子は (33) 個の硫黄原子が環状に結合した分子からなる。硫黄を空气中で熱すると青色の炎を上げて燃焼し、二酸化硫黄が生成する。二酸化硫黄は (34) の気体で、実験室では (35) と得られる。二酸化硫黄は、空气中で酸化されると三酸化硫黄になり、これが雨に溶けると硫酸となり、酸性雨となる。

問1 空欄 (30) ~ (32) に当てはまる語句をそれぞれ選びなさい。

- ① ゴム状硫黄 ② 斜方硫黄 ③ 单斜硫黄

問2 空欄 (33) に当てはまる数を選びなさい。

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8 ⑥ 10 ⑦ 12 ⑧ 16 ⑨ 18 ⑩ 24

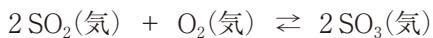
問3 空欄 (34) に当てはまる語句を選びなさい。

- ① 無臭で無色 ② 特異臭をもつ淡青色 ③ 腐卵臭をもつ無色
④ 刺激臭をもつ無色 ⑤ 刺激臭をもつ黄緑色 ⑥ 刺激臭をもつ赤褐色

問4 空欄 (35) に当てはまる二酸化硫黄の製法を選びなさい。

- ① 亜鉛に希硫酸を加える ② 亜硫酸ナトリウムに希硫酸を加える
③ 炭酸ナトリウムに希硫酸を加える ④ 硫化鉄に希硫酸を加える
⑤ リン酸カルシウムに硫酸を加える

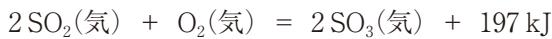
問5 二酸化硫黄、酸素および三酸化硫黄は次のような可逆反応の関係にある。



一定体積の容器に SO_2 、 O_2 を入れ、一定温度に保った。平衡に達したとき、それぞれの濃度は $[\text{SO}_2] = 0.30 \text{ mol/L}$ 、 $[\text{O}_2] = 0.55 \text{ mol/L}$ 、 $[\text{SO}_3] = 0.045 \text{ mol/L}$ となった。この反応の濃度平衡定数 K_c [L/mol] に最も近い数値を選びなさい。 $K_c = (36) \text{ L/mol}$

- ① 0.0074 ② 0.041 ③ 0.078 ④ 0.27 ⑤ 3.7 ⑥ 13 ⑦ 24 ⑧ 135

問6 問5の可逆反応は熱化学方程式では次のように表される。



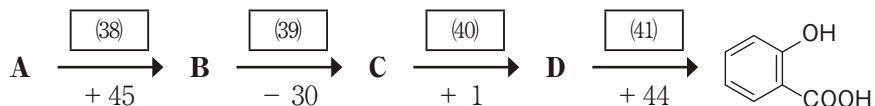
化学平衡の面から見たとき、平衡定数を大きくするための条件として最も適当なものを選びなさい。 (37)

- ① 高温・高压 ② 高温・低压 ③ 低温・高压 ④ 低温・低压

V

次の文章を読んで下記の各問いに答えなさい。(20点)

下図は化合物 **A** を原料としてサリチル酸を合成する経路を示している。各矢印の下に示す数字は各反応後の分子量の変化である。



問 1 図の空欄 (38) ~ (41) に入る操作として最も適当なものをそれぞれ選びなさい。

- ① 塩酸を加えて氷冷しながら亜硝酸ナトリウム水溶液を加えた後、室温にする。
- ② 濃塩酸とスズを加えた後、水酸化ナトリウム水溶液を加える。
- ③ 水酸化ナトリウムと二酸化炭素を加えて高温・高圧にした後、希硫酸を加える。
- ④ 濃硫酸を加えて加熱する。
- ⑤ 濃硫酸と濃硝酸を加えて加熱する。
- ⑥ 水酸化ナトリウムを加えて溶融した後、希硫酸を加える。

問 2 化合物 **A** ~ **D** として正しいものをそれぞれ選びなさい。

化合物 **A** : (42) , 化合物 **B** : (43) , 化合物 **C** : (44) , 化合物 **D** : (45)

- | | | | |
|---------|-----------|-------------|-----------|
| ① アニリン | ② クロロベンゼン | ③ クメン | ④ ニトロベンゼン |
| ⑤ フェノール | ⑥ ベンゼン | ⑦ ベンゼンスルホン酸 | |

問 3 サリチル酸と同じ分子式をもち、ベンゼン環および炭素-酸素間の二重結合をもつ化合物で、塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると赤紫~青紫色の呈色を示す異性体は、サリチル酸を含めていくつあるか。

(46) 種類

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9 ⑥ 10 ⑦ 11 ⑧ 12 ⑨ 13 ⑩ 14

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、無断で複写・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、ご連絡いただけすると幸いです。

2019/7/1

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@joshu.ac.jp

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