

2020年度

【一般入試前期 A 日程 / センタープラス方式】

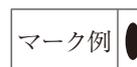
3 限 目

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	1～7	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	17～26	
国語	国語1～国語16（うしろから始まります）	

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 A 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（消しくずを残さないこと）。
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 ～)

必要があれば次の原子量を用いなさい。

H = 1.0, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32, Cu = 64, Zn = 65

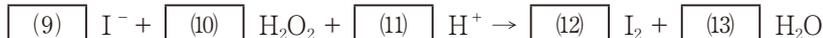
I 下記の(ア)～(ク)の記述(a)および(b)の正誤の組合せとして正しいものを次の表からそれぞれ選びなさい。(16点)

	①	②	③	④
(a)	正	正	誤	誤
(b)	正	誤	正	誤

- (ア) (a) 白金は単体である。
- (b) 黒鉛は化合物である。
- (イ) (a) 二酸化炭素は二重結合を2つもつ。
- (b) アセチレンは三重結合を1つもつ。
- (ウ) (a) 原子番号はその原子核に含まれる陽子数に等しい。
- (b) 原子核に含まれる陽子数と中性子数は常に等しい。
- (エ) (a) アルゴン原子の価電子数は8個である。
- (b) ネオン原子の最外殻電子数は8個である。
- (オ) (a) 窒素原子は不対電子を5つもつ。
- (b) アンモニア分子は非共有電子対を1組もつ。
- (カ) (a) ガラスはイオン結晶である。
- (b) ドライアイスは共有結合の結晶である。
- (キ) (a) 炭酸水素ナトリウムは酸性塩である。
- (b) 炭酸水素ナトリウムの水溶液は弱い酸性を示す。
- (ク) (a) 弱塩基を強酸で中和した場合、中和点のpHは7より大きい。
- (b) 弱酸を強塩基で中和する場合の指示薬としてはメチルオレンジが適している。

II 次の文章を読んで下記の各問いに答えなさい。(21点)

濃度不明の過酸化水素水 10.0 mL をビーカーにはかり取り、硫酸を適量加えて酸性とした。
これに過剰のヨウ化カリウム水溶液を加えたところ、次の反応によりヨウ素が生成した。



少量のデンプン水溶液を指示薬として加え、^(a) 0.200 mol/L のチオ硫酸ナトリウム水溶液を 滴下すると、12.8 mL 加えたところで溶液の色が ^(b) $\boxed{(14)}$ 色から無色に変化した。
なお、ヨウ素とチオ硫酸ナトリウムの反応は次のとおりである。



問1 空欄 $\boxed{(9)}$ ~ $\boxed{(13)}$ に当てはまる係数をそれぞれ選びなさい。

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

問2 空欄 $\boxed{(14)}$ に当てはまる最も適当な色を選びなさい。

- ① 青紫 ② 赤 ③ 褐 ④ 黄 ⑤ 緑

問3 下線部 (a) の水溶液を 100 mL つくるとき、はかり取るチオ硫酸ナトリウムの質量は何 g か。

- $\boxed{(15)}$. $\boxed{(16)}$ $\boxed{(17)}$ g
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

問4 下線部 (b) の操作を行うとき、最も適当な実験器具を選びなさい。

- ① 駒込ピペット ② 試験管 ③ ビュレット
④ ホールピペット ⑤ メスシリンダー ⑥ メスフラスコ

問5 この実験で用いた過酸化水素水のモル濃度は何 mol/L か。最も近い数値を選びなさい。

- $\boxed{(19)}$ mol/L
① 0.0128 ② 0.0256 ③ 0.0384 ④ 0.0512 ⑤ 0.0640
⑥ 0.128 ⑦ 0.256 ⑧ 0.384 ⑨ 0.512 ⑩ 0.640

Ⅲ 次の文章を読んで下記の各問いに答えなさい。(22点)

亜鉛、金、銅の3種類の金属を含む混合物 **A** がある。それぞれの金属の質量を調べるために次の実験を行った。

実験1：混合物 **A** を 1.000 g はかり取り、希塩酸を加えると、亜鉛がすべて溶けて水素が発生した。発生した水素の体積を標準状態で測定したところ、44.8 mL であった。

実験2：上の実験で反応せずに残った金および銅をろ過により取り出し、水でよく洗った。その後、濃硝酸を加えると次の反応により銅がすべて溶けて、標準状態で 168 mL の二酸化窒素が発生した。



問1 空欄 $\boxed{(20)}$ ~ $\boxed{(24)}$ に当てはまる係数をそれぞれ選びなさい。

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

問2 おもに銅と亜鉛からなる合金は何と呼ばれるか。

$\boxed{(25)}$

- ① 黄銅 ② ジュラルミン ③ ステンレス鋼 ④ 青銅 ⑤ 白銅

問3 二酸化窒素の性質の組合せとして最も適当なものを選びなさい。

$\boxed{(26)}$

	色	におい	水への溶解性
①	無色	無臭	溶けにくい
②	無色	無臭	溶けやすい
③	無色	特有の臭気	溶けにくい
④	無色	特有の臭気	溶けやすい
⑤	赤褐色	無臭	溶けにくい
⑥	赤褐色	無臭	溶けやすい
⑦	赤褐色	特有の臭気	溶けにくい
⑧	赤褐色	特有の臭気	溶けやすい

問4 混合物 A 1.000 g の中に含まれていた亜鉛の質量は何 g か。

0. g

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

問5 混合物 A 1.000 g の中に含まれていた金の質量は何 g か。最も近い数値を選びなさい。

g

- ① 0.120 ② 0.240 ③ 0.390 ④ 0.520 ⑤ 0.630 ⑥ 0.750

IV 次の文章を読んで下記の各問いに答えなさい。 (20点)

酢酸を水に溶かすと、(ア)式のように一部の酢酸だけが電離し、残りの大部分は分子のまままで存在している。



この電離平衡における酢酸の電離定数 K_a は(イ)式で表される。

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad \dots\dots (\text{イ})$$

一方、酢酸ナトリウムを水に溶かすと、(ウ)式のように完全に電離する。



酢酸の水溶液に、固体の酢酸ナトリウムを加えると、(ウ)式の電離が起こり、水溶液中の酢酸イオンの濃度が増加する。そのため、(ア)式の (a)平衡は左に移動し、酢酸分子の電離はほぼ無視できるようになる。この水溶液中には、もとの水溶液中に存在する酢酸、酢酸ナトリウムから生じた酢酸イオン、水の電離によって生じる水素イオンの3つの成分が存在しているため、(イ)式の関係は成立する。ここで、酢酸ナトリウムの溶解による水溶液の体積変化を無視すれば、 $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ はもとの酢酸の濃度、 $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ は加えた酢酸ナトリウムの濃度と考えることができる。

この酢酸と酢酸ナトリウムの混合水溶液に、少量の酸を加えると多量に存在する (31) が水素イオンと反応し、逆に塩基を加えると多量に存在する (32) が水酸化物イオンと反応することによって、pHをほぼ一定に保つ緩衝という作用が見られる。

問1 空欄 (31) および (32) に当てはまるものをそれぞれ選びなさい。

- ① CH_3COOH ② CH_3COO^- ③ H^+ ④ Na^+ ⑤ OH^-

問2 下線部(a)の平衡移動を説明する法則・原理を選びなさい。

(33)

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

問3 0.20 mol/L の酢酸水溶液と 0.20 mol/L の酢酸ナトリウム水溶液をそれぞれ 50 mL ずつ混合した。この緩衝液の pH はいくらか。ただし、 $K_a = 2.7 \times 10^{-5}$ mol/L, $\log_{10}3 = 0.48$ とする。

$$\text{pH} = \boxed{(34)} . \boxed{(35)}$$

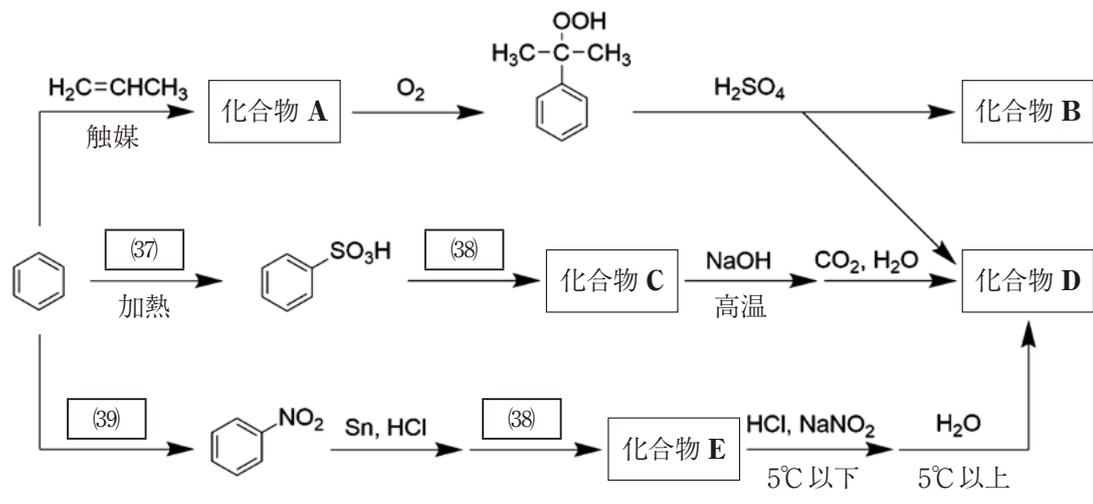
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

問4 問3 でつくった緩衝液 100 mL に 1.0 mol/L の塩酸を 5.0 mL 加えた。この水溶液の pH はいくらか。最も近い数値を選びなさい。

$$\text{pH} = \boxed{(36)}$$

- ① 1.0 ② 2.0 ③ 3.0 ④ 4.0 ⑤ 5.0 ⑥ 6.0 ⑦ 7.0 ⑧ 8.0 ⑨ 9.0 ⑩ 10

V ベンゼンを出発物質とする反応経路を表した次図に関して、下記の各問いに答えなさい。
(21点)



問1 空欄 (37) ~ (39) に入る最も適当な試薬をそれぞれ選びなさい。

- ① 濃塩酸・濃硝酸 ② 濃硫酸・濃硝酸 ③ 濃塩酸
- ④ 濃硝酸 ⑤ 濃硫酸 ⑥ 希硫酸
- ⑦ 過酸化水素水 ⑧ 水酸化ナトリウム水溶液

問2 化合物 A ~ E の性質に関する記述として正しいものをそれぞれ選びなさい。

化合物 A : (40) , 化合物 B : (41) , 化合物 C : (42)
化合物 D : (43) , 化合物 E : (44)

- ① アンモニア性硝酸銀水溶液を加えて温めると、銀鏡反応を示す。
- ② 塩化鉄(III)水溶液を加えると青紫～赤紫色に呈色する。
- ③ 化合物 A ~ E のうち、炭素数が最も多い。
- ④ 化合物 A ~ E のうち、分子量あるいは式量が最も大きい。
- ⑤ さらし粉を加えると赤紫色に呈色する。
- ⑥ 水に溶かすと完全に電離して、その水溶液は塩基性を示す。
- ⑦ ヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて反応させるとヨードホルムを生じる。

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，ご連絡いただくと幸いです。

2020/7/1

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 © 2020 Hiroshima International University, All rights reserved.
