

問題Ⅰ. 次の問1～問7に答えなさい。

問 1 同素体に関して述べた文章のうち、**誤っているもの**を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 赤リンはリンの同素体の一つである。
- ② 炭素の同素体には電気を通すものがある。
- ③ オゾンは酸素の同素体ではない。
- ④ フラーレンは炭素の同素体の一つである。
- ⑤ 黄リンは自然発火することもある。
- ⑥ 硫黄の同素体にはゴムに似た弾性をもつものがある。

問 2 ネオン Ne と同じ電子配置をもつイオンを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| ① Li^+ | ② Be^{2+} | ③ Mg^{2+} |
| ④ S^{2-} | ⑤ Cl^- | ⑥ K^+ |

問 3 固体状態にあるとき、分子結晶をつくる物質を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|-------|---------|-----------|
| ① 黒鉛 | ② ケイ素 | ③ ミョウバン |
| ④ ヨウ素 | ⑤ ナトリウム | ⑥ 塩化ナトリウム |

問 4 イオンに関して述べた文章のうち、**誤っているもの**を下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① イオンからなる物質の化学式は、組成式で表される。
- ② イオン化エネルギーの小さい原子は、陽イオンになりやすい。
- ③ イオン結晶である塩化ナトリウムは、固体状態で電気を通しやすい。
- ④ イオン結晶では、陽イオンの正電荷と陰イオンの負電荷の総和がゼロとなる。
- ⑤ 0.1 mol/L の硫酸ナトリウムの水溶液 1 L には硫酸ナトリウムが完全に電離して生じるイオンが 0.3 mol 存在する。

問 5 金属結晶では、金属原子が規則正しく配列している。金属アルミニウム Al は面心立方格子をとり、下の図 1 はその単位格子を表している。この単位格子に含まれるアルミニウム原子の数として最も適切なものを、下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

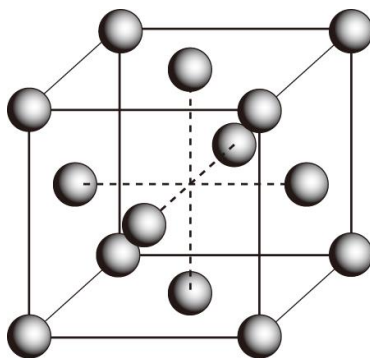
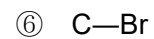
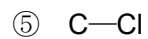
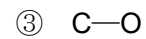
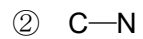
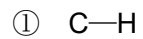


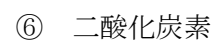
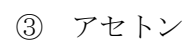
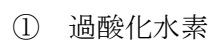
図 1 面心立方格子の単位格子

- | | | |
|-----|-----|------|
| ① 2 | ② 4 | ③ 5 |
| ④ 7 | ⑤ 8 | ⑥ 14 |

問 6 炭素原子と他の原子との単結合の極性が最も大きいものを，下の選択肢①～⑥の中から一つ選び，その番号を解答欄にマークしなさい。



問 7 二重結合を 2 つもつ分子を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び，その番号を解答欄にマークしなさい。

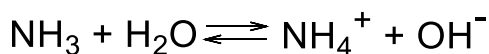


次ページ以降にも問題があります。

問題Ⅱ． 次の文章を読んで、問8～問14に答えなさい。

アレニウスは、酸・塩基を「酸とは、水に溶けて水素イオンを生じる物質であり、塩基とは、水に溶けて水酸化物イオンを生じる物質である」と定義した。酸の化学式の中で水素イオンになることのできる水素の数を酸の価数といい、シュウ酸は 価の酸である。酸の水溶液は青色リトマス紙を赤色に、BTB 溶液を 色に変える。

ブレンステッドとローリーは水溶液中以外でも適用できるように酸・塩基を水素イオンの授受で定義した。つまり、酸とは水素イオンを与える物質であり、塩基とは水素イオンを受け取る物質である。例えば、アンモニア NH_3 の水溶液中における電離反応は次式で表される。



右向きの反応では、 NH_3 が 、 H_2O が としてはたらいっており、左向きの反応では NH_4^+ が 、 OH^- が としてはたらいっている。

問 8 空欄 に当てはまる数値を下の選択肢①～④の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

問 9 空欄 に当てはまる語句を下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 赤 ② 無 ③ 青
④ 緑 ⑤ 黄

問 10 酸・塩基に関して述べた文章のうち、正しいものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 水素イオンは水溶液中では水分子と結合してオキソニウムイオンとして存在する。
- ② $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の硫酸中の水素イオン濃度は $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ である。
- ③ 濃度の高いアンモニア水の中では、アンモニアの大部分がアンモニウムイオンになっている。
- ④ 1 価の強酸を 1 価の弱塩基で中和するとき、必要な弱塩基の物質量は強酸の物質量より多い。
- ⑤ 濃度の高い酢酸水溶液中の酢酸の電離度は 1 である。

問 11 空欄

ウ

 ～

カ

 に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを下の選択肢①～④の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

	ウ	エ	オ	カ
①	酸	塩基	酸	塩基
②	酸	塩基	塩基	酸
③	塩基	酸	酸	塩基
④	塩基	酸	塩基	酸

問 12 0.050 mol の水酸化ナトリウムを水に溶かして 500 mL とした水溶液の pH はいくらか。最も近い値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 1 ② 4 ③ 7
- ④ 10 ⑤ 13 ⑥ 14

問 13 あるアンモニア水溶液のモル濃度が 0.20 mol/L 、電離度が 0.01 であるとき、水溶液の pH はいくらか。最も近い値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。必要があれば $\log_{10} 5 = 0.70$ を用いなさい。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① 10.3 | ② 10.7 | ③ 11.3 |
| ④ 11.7 | ⑤ 12.3 | ⑥ 12.7 |

問 14 濃度不明の酢酸水溶液 10 mL をちょうど中和するのに 0.15 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液が 16 mL 必要であった。この酢酸水溶液の濃度は何 mol/L か。最も近い値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| ① 0.10 mol/L | ② 0.12 mol/L | ③ 0.15 mol/L |
| ④ 0.16 mol/L | ⑤ 0.20 mol/L | ⑥ 0.24 mol/L |

次ページ以降にも問題があります。

問題Ⅲ. 次の文章を読んで、問 15～問 27 に答えなさい。

亜鉛 Zn と は、典型元素と遷移元素の境に位置し、遷移元素に分類されるが、他の遷移元素とは異なる性質を示す。ともに周期表の 族に属し、 個の価電子をもち、それを放出して酸化数 になる。 は酸化数 にもなる。

単体の亜鉛は をおびた銀色で、融点の比較的低い金属である。両性金属であり、酸の水溶液にも強塩基の水溶液にも、 を発生して溶ける。水酸化物である⁽¹⁾水酸化亜鉛 Zn(OH)_2 は両性水酸化物であり、水には溶けないが、酸の水溶液にも強塩基の水溶液にも溶ける。

亜鉛は として鉄 Fe のさびを防ぐのに用いられるほか、 などの合金成分として使われる。また、⁽²⁾ダニエル電池の に用いられる。

問 15 空欄 に当てはまる元素として最も適切なものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|--------|-----------|-----------|
| ① 鉄 Fe | ② コバルト Co | ③ ニッケル Ni |
| ④ 銅 Cu | ⑤ スズ Sn | ⑥ 水銀 Hg |

問 16 空欄 に当てはまる数値として最も適切なものを下の選択肢①～⑧の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ① 11 | ② 12 | ③ 13 | ④ 14 |
| ⑤ 15 | ⑥ 16 | ⑦ 17 | ⑧ 18 |

問 17 空欄 に当てはまる数値として最も適切なものを下の選択肢①～⑧の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 |
| ⑤ 5 | ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 0 |

問 18 空欄 **D** に当てはまる数値として最も適切なものを下の選択肢①～④の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① +1 ② +2 ③ +3 ④ +4

問 19 空欄 **E** に当てはまる数値として最も適切なものを下の選択肢①～④の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① +1 ② +2 ③ +3 ④ +4

問 20 空欄 **F** に当てはまる語句として最も適切なものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 紅色 ② 赤橙色 ③ 黄褐色
④ 淡緑色 ⑤ 青白色 ⑥ 紫色

問 21 空欄 **G** に当てはまる語句として最も適切なものを下の選択肢①～④の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 水素 H_2 ② 酸素 O_2 ③ 塩素 Cl_2
④ アンモニア NH_3

問 22 下線(1)の水酸化亜鉛の沈殿にアンモニア水を過剰に加えると生成するイオンの形として最も適切なものを下の選択肢①～④の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 直線形 ② 正方形 ③ 正四面体 ④ 正八面体

問 23 空欄 **H** に当てはまる語句として最も適切なものを下の選択肢①～④の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① ブリキ ② トタン ③ アルマイト ④ アマルガム

問 24 空欄 **I** に当てはまる語句として最も適切なものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① ジュラルミン ② はんだ ③ ステンレス鋼
④ ニクロム ⑤ 青銅（ブロンズ） ⑥ 黄銅（しんちゅう）

問 25 下線(2)のダニエル電池の電流を長く流し続けるには、硫酸亜鉛 ZnSO_4 水溶液と硫酸銅 CuSO_4 水溶液のいずれの濃度を高くするとよいか。最も適切なものを下の選択肢①と②の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① ZnSO_4 ② CuSO_4

問 26 空欄 **J** に当てはまる語句として最も適切なものを下の選択肢①～④の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 陽極 ② 陰極 ③ 正極 ④ 負極

問 27 下線(2)のダニエル電池の **J** に用いられる金属をマグネシウム Mg に変えると、電池の起電力はどうなるか。最も適切なものを下の選択肢①～③の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 大きくなる ② 小さくなる ③ 変わらない

次ページ以降にも問題があります。

問 30 不飽和炭化水素である化合物の数を下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

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

問 31 芳香族炭化水素を下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① (ア) | ② (イ) | ③ (ウ) | ④ (エ) | ⑤ (オ) |
| ⑥ (カ) | ⑦ (キ) | ⑧ (ク) | ⑨ (ケ) | |

問 32 アルコールを下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① (ア) | ② (イ) | ③ (ウ) | ④ (エ) | ⑤ (オ) |
| ⑥ (カ) | ⑦ (キ) | ⑧ (ク) | ⑨ (ケ) | |

問 33 アルデヒドを下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① (ア) | ② (イ) | ③ (ウ) | ④ (エ) | ⑤ (オ) |
| ⑥ (カ) | ⑦ (キ) | ⑧ (ク) | ⑨ (ケ) | |

問題 V. 次の問 34～問 37 に答えなさい。

問 34 ベンゼンに混酸を作用させると生成する主な化合物を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|-------------|
| ① クロロベンゼン | ② ニトロベンゼン | ③ スチレン |
| ④ トルエン | ⑤ 安息香酸 | ⑥ ベンゼンスルホン酸 |

問 35 加熱すると分子内で脱水して酸無水物を生成する化合物を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|----------|----------|---------|
| ① ステアリン酸 | ② オレイン酸 | ③ マレイン酸 |
| ④ フマル酸 | ⑤ テレフタル酸 | ⑥ リノール酸 |

問 36 サリチル酸と無水酢酸を混合し、濃硫酸を加えると生成する化合物について述べた文章のうち、**誤っているもの**を下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 塩化鉄(Ⅲ) FeCl_3 水溶液を加えると赤紫色を呈する。
- ② アセチル基をもつ。
- ③ 解熱鎮痛剤として用いられる。
- ④ 無色・無臭の針状結晶である。
- ⑤ 水に溶けにくい。

問 37 ニトロベンゼンをスズと濃塩酸で還元して得られる生成物に、水酸化ナトリウム水溶液を加えて塩基性にする事で遊離する化合物について述べた文章のうち、**誤っているもの**を下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① さらし粉水溶液を加えると赤紫色を呈する。
- ② アミノ基をもつ。
- ③ 酸化されにくい。
- ④ 特有のにおいのある無色の液体である。
- ⑤ 水に溶けにくい。

問題 VI. 次の問 38～問 40 に答えなさい。

問 38 不斉炭素原子をもたない化合物を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|----------|-----------|---------|
| ① アラニン | ② グリシン | ③ グルコース |
| ④ グルタミン酸 | ⑤ アスパラギン酸 | ⑥ 乳酸 |

問 39 酵素について述べた次の文章のうち、正しいものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 主成分は糖類で構成されている。
- ② 高温になるほど反応速度が上昇する。
- ③ pH が高くなるほど反応速度が上昇する。
- ④ アミラーゼはデンプンやタンパク質を加水分解する。
- ⑤ 触媒としての作用を示す活性部位がある。

問 40 ナイロン 66 の原料となる単量体の組み合わせとして、正しいものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① テレフタル酸 と エチレングリコール
- ② ポリビニルアルコール と ホルムアルデヒド
- ③ テレフタル酸ジクロリド と *p*-フェニレンジアミン
- ④ アジピン酸 と ヘキサメチレンジアミン
- ⑤ 尿素 と ホルムアルデヒド