

令和2年度

# 一般B日程入学試験 学力特待生入学試験（B日程） 入学試験問題

化 学

## 注 意 事 項

1. 願書提出時に、この試験科目の受験を申請していない人は受験できません。
2. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
3. 解答は解答用紙の解答欄にマークしなさい。
4. 解答用紙にある「マーク記入例」と「記入上の注意」をよく読みなさい。
5. この問題冊子は、9ページあります。

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。

九州女子大学  
九州女子短期大学

必要があれば、次の数値を用いなさい。

原子量 H = 1.0, C = 12.0, O = 16.0, K = 39.0

I

問 1 次の酸化還元に関する文中の [ 1 ] ~ [ 10 ] に入るもっとも適切なものを、それぞれの解答群から一つずつ選びなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。(解答番号 [ 1 ] ~ [ 10 ] )

A という物質が水素を失う場合 A は [ 1 ] されたという。A が電子を受け取ると A は [ 2 ] されたという。B という物質が酸素を失うと [ 3 ] されたという。B が電子を失うと B は [ 4 ] されたという。酸化還元反応でその反応の前後で酸化数が増加している原子は [ 5 ] されたといい、酸化数が減少している原子は [ 6 ] されたという。酸化数は、単体中の原子の酸化数は [ 7 ] , 単原子イオンの原子の酸化数はそのイオンの [ 8 ] と同じである。通常、化合物中の酸素原子の酸化数は [ 9 ] , 水素原子の酸化数は [ 10 ] とする。

{ [ 1 ] ~ [ 6 ] , [ 8 ] の解答群}

[1] 酸化      [2] 還元      [3] 中和      [4] 電荷      [5] 質量

{ [ 7 ] , [ 9 ] , [ 10 ] の解答群}

[1] - 2      [2] - 1      [3] 0      [4] + 1      [5] + 2

問2 次の pH 指示薬の変色域と色の性質を説明した文中の [11] ~ [20] に入るもっとも適切なものを、解答群から一つずつ選びなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。  
(解答番号 [11] ~ [20] )

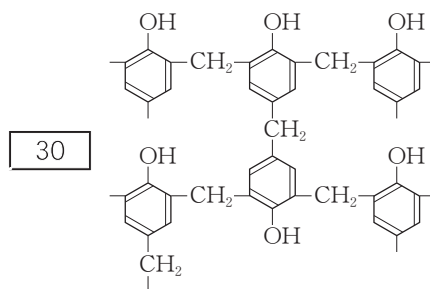
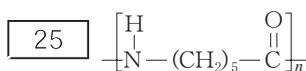
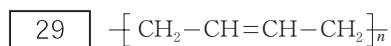
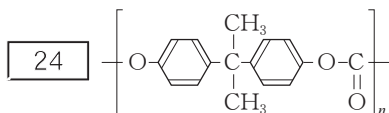
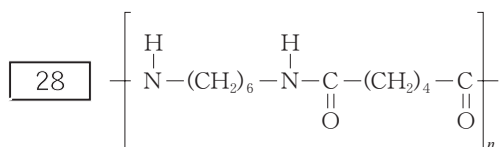
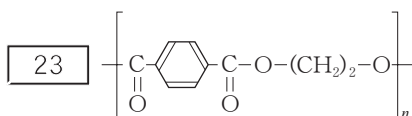
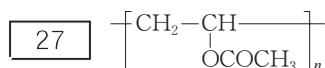
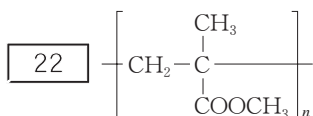
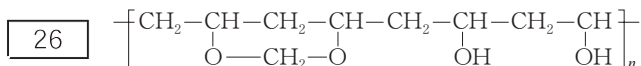
液性を簡便に調べることのできるものにリトマス紙があり酸性領域で青色が変化し [11] 色を示し、塩基性領域で赤色に変化し [12] 色を示すが、もう少し詳細な液性を調べる場合は pH 指示薬が使用される。変色域の特性で、フェノールフタレインでは、pH=9.8で [13] 色を示していたものが pH=8.0では [14] 色となる。メチルレッドでは、pH=6.2で [15] 色を示していたものが pH=4.2で [16] 色を示す。ブロモチモールブルーでは、pH=7.6で [17] 色を示していたものが pH=6.0で [18] 色を示す。メチルオレンジでは、pH=4.4で [19] 色を示していたものが pH=3.1で [20] 色を示す。

{ [11] ~ [20] の解答群 }

[1] 黄	[2] 緑	[3] 赤	[4] 青	[5] 橙赤
[6] 橙黄	[7] 紫	[8] 黒	[9] 無	

II

以下に示す化学式で表される高分子化合物 [21] ~ [30] の名称でもっとも適切なものを、解答群から一つずつ選びなさい。(解答番号 [21] ~ [30])



{ [21] ~ [30] の解答群 }

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| [1] ナイロン6         | [2] ナイロン66   |
| [3] ビニロン          | [4] フェノール樹脂  |
| [5] ブタジエンゴム       | [6] ポリエチレン   |
| [7] ポリエチレンテレフタレート | [8] ポリカーボネート |
| [9] ポリ酢酸ビニル       | [10] メタクリル樹脂 |

必要があれば、次の数値を用いなさい。

原子量 H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, S = 32.0, Ca = 40.0

### Ⅲ

次の問1～問6に答えなさい。(解答番号  ～  )

問1 下記にある  ～  の物質を、混合物、化合物、単体のどれにあてはまるか答えなさい。混合物の場合は①，化合物の場合は②，単体の場合は③をマークしなさい。(解答番号  ～  )

- |                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| <input type="text" value="31"/> | 水     |
| <input type="text" value="32"/> | 尿     |
| <input type="text" value="33"/> | 酸素    |
| <input type="text" value="34"/> | 二酸化炭素 |
| <input type="text" value="35"/> | 空気    |

問2 次の文中の  ～  に入るもっとも適切なものを、それぞれの解答群から一つずつ選びなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。(解答番号  ～  )

原子は、希ガス原子と同じ安定した電子配置になる傾向にあるため、電子を受け取ったり、失ったりする。例えば、 を2個もつカルシウム原子は  を2個失って  原子と同じ電子配置の  イオンになりやすい。一方、 を7個もつ  原子は、電子を  個受け取ってネオン原子と同じ電子配置の  イオンになりやすい。

{  ,  ,  の解答群 }

- |          |         |        |         |
|----------|---------|--------|---------|
| [1] 陽子   | [2] 中性子 | [3] 電子 | [4] 価電子 |
| [5] 不対電子 | [6] 陽   | [7] 陰  |         |

{ 37 , 39 の解答群}

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| [1] 水素    | [2] ヘリウム  | [3] フッ素   |
| [4] ネオン   | [5] ナトリウム | [6] 塩素    |
| [7] アルゴン  | [8] 臭素    | [9] クリプトン |
| [10] キセノン |           |           |

{ 40 の解答群}

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| [1] 1 | [2] 2 | [3] 3 | [4] 4 | [5] 5 |
| [6] 6 | [7] 7 |       |       |       |

問3 次の物質が1gずつある時、粒子の数がもっとも多いもの 42 と、もっとも少ないもの 43 はどれか。もっとも適切なものを解答群から一つずつ選びなさい。(解答番号 42 , 43 )

{ 42 , 43 の解答群}

- |           |              |              |
|-----------|--------------|--------------|
| [1] 水     | [2] 二酸化炭素    | [3] 酸素       |
| [4] アンモニア | [5] 水酸化ナトリウム | [6] 水素       |
| [7] 二酸化硫黄 | [8] 窒素       | [9] 水酸化カルシウム |
| [10] 酢酸   |              |              |

問4 濃硫酸（質量パーセント濃度96%，比重1.83 g/mL）を水で希釈して、1 mol/Lの溶液を500 mL作るとき、濃硫酸は何 mL 必要か。もっとも適切なものを解答群から一つ選びなさい。(解答番号 44 )

{ 44 の解答群}

- |        |        |        |        |         |
|--------|--------|--------|--------|---------|
| [1] 7  | [2] 12 | [3] 14 | [4] 17 | [5] 20  |
| [6] 23 | [7] 25 | [8] 28 | [9] 42 | [10] 56 |

問5 2 mmol/Lの水酸化ナトリウム水溶液のpHはいくらになるか。もっとも適切なものを解答群から一つ選びなさい。ただし、 $\log_{10}2.0=0.30$ 、 $\log_{10}3.0=0.5$ とする。(解答番号  )

{  の解答群 }

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| [1] 8.8  | [2] 9.3  | [3] 10.3 | [4] 10.5 |
| [5] 11.3 | [6] 11.8 | [7] 12.3 | [8] 12.5 |

問6 エチレン、二酸化炭素、水(液体)の生成熱は、それぞれ $-53$  kJ/mol、 $394$  kJ/mol、 $286$  kJ/molである。エチレンの燃焼熱は何kJ/molか。もっとも適切なものを解答群から一つ選びなさい。(解答番号  )

{  の解答群 }

- |         |          |          |          |           |
|---------|----------|----------|----------|-----------|
| [1] 161 | [2] 163  | [3] 269  | [4] 555  | [5] 627   |
| [6] 733 | [7] 1096 | [8] 1307 | [9] 1413 | [10] 2826 |

## IV

問1 化学反応と光に関する次の文中の  ~  に入るもっとも適切なものを、それぞれの解答群から一つずつ選びなさい。

(解答番号  ~  )

化学反応には光の放出や吸収を伴う反応がある。

血痕の検出に用いられる  反応は、反応の際に青い光を発する。また、 リンは空気中で徐々に反応して光を発する。 反応も  リンの発光も、 反応の反応物と生成物がもつ  エネルギーの差が、 エネルギーとして現れたものである。この逆の過程を行っているのが植物の  である。 では、デンプンなどの糖類のほかに、気体の  も生成する。

また、光がきっかけで起こる反応もある。水素と  の混合気体に強い光を当てると、爆発的に反応する。大気中の窒素酸化物や炭化水素は、光によって

光化学 **55** になり，さらには光化学スモッグが生じる。

{ **47** および **49** ~ **52** , **55** の解答群 }

- |          |            |            |
|----------|------------|------------|
| [1] 炎色   | [2] ルミネセンス | [3] 酸化     |
| [4] 還元   | [5] ルミノール  | [6] 呼吸     |
| [7] 化学   | [8] 光      | [9] オキシダント |
| [10] 光合成 |            |            |

{ **48** の解答群 }

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| [1] 赤 | [2] 紫 | [3] 黒 | [4] 黄 |
|-------|-------|-------|-------|

{ **53** , **54** の解答群 }

- |           |         |          |         |
|-----------|---------|----------|---------|
| [1] 二酸化炭素 | [2] 塩素  | [3] 水素   | [4] 酸素  |
| [5] 窒素    | [6] エタン | [7] プロパン | [8] メタン |

問2 光によって分解されやすい物質はどれか。もっとも適切なものを，解答群から一つ選びなさい。(解答番号 **56** )

{ **56** の解答群 }

- |           |                |
|-----------|----------------|
| [1] 二酸化炭素 | [2] 酸化チタン (IV) |
| [3] 臭化銀   | [4] 銀          |



V

次の文中の [57] ~ [63] に入るもっとも適切なものを、それぞれの解答群から一つずつ選びなさい。(解答番号 [57] ~ [63])

アンモニウムイオン [57] は、[58] 分子中の N 原子がもつ 1 組の [59] 電子対を、水素イオン [60] と共有することでできている。このような結合を [61] 結合という。[57] 中の 3 つの [62] 結合と 1 つの [61] 結合は、区別することが [63] 。

{ [57] , [60] の解答群 }

- |            |                 |              |                 |
|------------|-----------------|--------------|-----------------|
| [1] $K^+$  | [2] $SO_4^{2-}$ | [3] $NH_4^+$ | [4] $NO_3^-$    |
| [5] $Na^+$ | [6] $H^+$       | [7] $Cl^-$   | [8] $CH_3COO^-$ |

{ [58] の解答群 }

- |              |              |
|--------------|--------------|
| [1] 塩化アンモニウム | [2] 硫酸アンモニウム |
| [3] 酢酸アンモニウム | [4] 窒素       |
| [5] 硝酸       | [6] アンモニア    |

{ [59] の解答群 }

- |        |         |
|--------|---------|
| [1] 共有 | [2] 非共有 |
|--------|---------|

{ [61] , [62] の解答群 }

- |         |        |        |        |
|---------|--------|--------|--------|
| [1] イオン | [2] 金属 | [3] 配位 | [4] 共有 |
| [5] 水素  | [6] 二重 | [7] 三重 |        |

{ 63 の解答群}

[1] できる      [2] できない