

平成 31 年度

一般 A 日程 入学試験 学力特待生入学試験 (A 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、11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, N = 14.0, O = 16.0, K = 39.0

I

次の原子の電子配置に関する文中の [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])

原子の電子配置は、原子同士が結合したりイオンを生じたりする場合に影響するが、その要因に深く関係しているのが [1] 電子であり特にこれを [2] 電子という。この [2] 電子の数は、[1] 電子の数が [3] ~ 7 である場合は通常その数値に一致する。ただし、周期表18族の原子番号2の [4] については、安定性が極めて [5] ため [2] 電子の数を [6] と表記することになっている。しかし、これ以外の周期表18族の原子でもこのような安定性を示すものが複数知られておりこれらをまとめて [7] ガスという。[7] ガスは、[1] が [8] 殻になった状態でその電子数は [4] 以外は [9] である [10] 分子として存在する特徴を示す。

{ [1] の解答群}

[1] 最内殻 [2] 最外殻 [3] 原子核 [4] 中性子

{ [2] の解答群}

[1] 陽 [2] 陰 [3] 価 [4] 付加

{ [3] , [6] の解答群}

[1] 0 [2] 1 [3] 2 [4] 3

{ **4** の解答群 }

- [1] ネオン [2] キセノン
[3] アルゴン [4] ヘリウム

{ **5** の解答群 }

- [1] 高い [2] 低い

{ **7** の解答群 }

- [1] 危 [2] 気 [3] 希 [4] 基

{ **8** の解答群 }

- [1] 開 [2] 閉 [3] 空 [4] 密

{ **9** の解答群 }

- [1] 7 [2] 8 [3] 9 [4] 10

{ **10** の解答群 }

- [1] 複合原子 [2] 多重原子
[3] 偏原子 [4] 単原子

II

次の電池に関する表中の 11 ～ 20 に入るもっとも適切なもの（一般的仕様）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 11 ～ 20 ）

種類・電極 名称	電池種別	負極電極	正極電極	標準起電力 (V)
鉛蓄電池	11	鉛	二酸化鉛	12
リチウムイオン電池	13	リチウム含有黒鉛	14	4.10
マンガン乾電池	15	16	二酸化マンガン	1.5
ニッケル・ 水素電池	17	水素吸蔵合金	オキシ水酸化ニッケル	18
ニッケル・ カドミウム電池	19	カドミウム	20	1.33

{ 11 , 13 , 15 , 17 , 19 の解答群 }

[1] 一次電池 [2] 二次電池

{ 12 , 18 の解答群 }

[1] 1.33 [2] 1.5 [3] 2.04 [4] 4.10

{ 14 , 16 , 20 の解答群 }

[1] 二酸化マンガン [2] オキシ水酸化ニッケル
 [3] コバルト酸リチウム [4] 二酸化鉛 [5] 亜鉛

III

次の文中の [21] ~ [36] 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 [21] ~ [36])

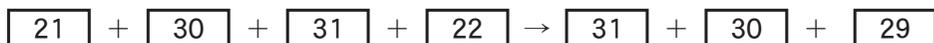
酸と塩基が反応すると、酸の [21] と塩基の [22] が反応して [23] になり、このとき酸と塩基の性質は互いに打ち消される。このような反応を [24] という。

例えば、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が反応すると、 [25] と [23] ができる。

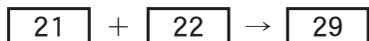
これを、化学反応式で表すと、次のようになる。



この反応において、水溶液中でイオンになっているものをイオン式で表すと、次のようになる。

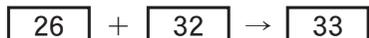


反応の前後で、 [31] と [30] は、変化せずにそのまま水溶液中に存在しているの、両辺から消去すると、次式のようなになる。



つまり、 [24] は、酸の [21] と塩基の [22] とが結合して、 [23] ができる反応ということが出来る。ただし、塩化水素とアンモニアの反応のように、 [24] であっても、塩基に [22] が含まれない場合には、 [23] を生じない。

これを、化学反応式で表すと、次のようになる。



なお、 [28] や [33] のように、酸から生じる [34] と塩基から生じる [35] からなる物質を [36] という。

{ [21] , [22] および [30] の解答群 }

- | | | |
|------------|-----------------|---------------|
| [1] K^+ | [2] SO_4^{2-} | [3] Mg^{2+} |
| [4] OH^- | [5] Cu^{2+} | [6] H^+ |
| [7] Cl^- | [8] CH_3COO^- | |

{ 23 , 36 の解答群}

- | | | | |
|--------|--------|-----------|--------|
| [1] 酸素 | [2] 水素 | [3] 二酸化炭素 | [4] 塩基 |
| [5] 水 | [6] 酸 | [7] 塩 | [8] 窒素 |

{ 24 の解答群}

- | | | |
|----------|----------|------------|
| [1] 加水分解 | [2] 中和反応 | [3] 酸化還元反応 |
| [4] 付加重合 | [5] 縮合重合 | |

{ 25 の解答群}

- | | | |
|-------------|--------|-------------|
| [1] 硫酸ナトリウム | [2] 塩素 | [3] 塩化ナトリウム |
| [4] 酢酸ナトリウム | [5] 硫酸 | [6] 硝酸 |

{ 26 ~ 29 の解答群}

- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| [1] CO_2 | [2] $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | [3] NaOH | [4] H_2CO_3 |
| [5] Na_3PO_4 | [6] H_2O | [7] H_2SO_4 | [8] HCl |
| [9] Na_2SO_4 | [10] NaCl | | |

{ 31 の解答群}

- | | | | |
|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------|
| [1] Al^{3+} | [2] S^{2-} | [3] Na^+ | [4] PO_4^{3-} |
| [5] Ca^{2+} | [6] Zn^{2+} | | |

{ 32 , 33 の解答群}

- | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| [1] NH_4Cl | [2] $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | [3] $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ |
| [4] H_3PO_4 | [5] CO_2 | [6] N_2 |
| [7] H_2SO_4 | [8] HNO_3 | [9] NH_3 |
| [10] H_2 | | |

{ 34 , 35 の解答群}

- | | | | |
|--------|-----------|-----------|--------|
| [1] 酸素 | [2] 水素 | [3] 二酸化炭素 | [4] 塩基 |
| [5] 酸 | [6] 水 | [7] 陰イオン | [8] 塩 |
| [9] 窒素 | [10] 陽イオン | | |

IV

次の文章について、問1～問6に答えなさい。

問1 単糖のグルコースとガラクトースとは 37 の関係にあり、グルコースとフルクトースとは 38 の関係にある。37 と 38 に入るものとも適切なものを、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 37 , 38)

{ 37 , 38 の解答群}

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| [1] 構造異性体 | [2] 幾何異性体 | [3] 立体異性体 |
|-----------|-----------|-----------|

問2 銅線を加熱し、熱い状態でメタノールの液面に近づけることで発生する物質は何か。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 39)

{ 39 の解答群 }

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| [1] CH_4 | [2] C_2H_6 | [3] CH_3OH |
| [4] $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | [5] CH_3OCH_3 | [6] HCHO |
| [7] CH_3CHO | [8] CH_3COCH_3 | [9] CH_3COOH |

問3 石けんが油汚れに触れると、石けんの疎水基が油汚れを繊維の表面からはがし、石けんのミセルの内部に引き込むことで油汚れが取れる。この石けんの作用を何というか。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 40)

{ 40 の解答群 }

- | | | |
|-------------|----------|-----------|
| [1] 乳化作用 | [2] 分散作用 | [3] 可溶化作用 |
| [4] 平衡作用 | [5] 湿潤作用 | [6] 起泡作用 |
| [7] 殺菌・消毒作用 | [8] 浸透作用 | |

問 4 ベンゼンの水素原子 1 個を異なる原子団で置換し、置換体 と を得た。置換体 は、昇華性のある無色の固体で、水にわずかに溶けて弱酸性を示した。一方、置換体 はさらし粉水溶液により赤紫色を呈した。 と 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 ,)

{ , の解答群 }

- | | |
|---------------|-------------|
| [1] フェノール | [2] トルエン |
| [3] アニリン | [4] ニトロベンゼン |
| [5] ベンゼンスルホン酸 | [6] クロロベンゼン |
| [7] 安息香酸 | |

問 5 合成高分子化合物は、1 種類もしくは 2 種類の単量体と呼ばれる小さな化合物が、いろいろな重合反応を経て高分子化することでできている。例えばナイロン66は、アジピン酸とヘキサメチレンジアミンの混合物を加熱することで が起きてできたものである。またナイロン6は、 ϵ -カプロラクタムに少量の水を加えて加熱することで が起きてできたものである。 と 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 ,)

{ , の解答群 }

- | | | |
|----------|----------|----------|
| [1] 付加重合 | [2] 付加縮合 | [3] 開環重合 |
| [4] 縮合重合 | [5] 共重合 | |

問6 2つの異なるアミノ酸、グルタミン酸とグリシンからなるジペプチドには [45] 種類の構造異性体が存在する。また、グルタミン酸とリシンからなるジペプチドには [46] 種類の構造異性体が存在する。[45] と [46] 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 [45] , [46])

{ [45] , [46] の解答群 }

[1] 0	[2] 1	[3] 2	[4] 3	[5] 4
[6] 5	[7] 6	[8] 7	[9] 8	[10] 9

V

次の文章について、問1～問4に答えなさい。

酸化・還元は、酸素の授受で表すことができる。例えば、_(a)銅を空気中で加熱すると、空気中の酸素と反応して [47] の酸化銅(II)になる。この場合、銅は酸素と化合したことから「酸化された」といい、この反応を酸化という。さらに、酸化銅(II)を熱いうちに水素の入った試験管に入れると [48] になる。これは酸化銅(II)が酸素を失う、すなわち「還元された」からであり、この反応を還元という。このとき試験管内の水素は [49] され、水となって試験管内に付着する。

また別の視点から見ると、酸化・還元は水素の授受としても表すことができる。例えば、[50] のヨウ素溶液に硫化水素を吹き込むと、[50] が消失するとともに、硫黄が生じて水溶液が [51] に変化する。この反応では、ヨウ素は水素と化合し、硫化水素は水素を失っている。この場合、ヨウ素は「[52] された」といい、硫化水素は「[53] された」という。

さらに、酸素原子や水素原子の授受のない場合でも、電子の授受を考えることで酸化・還元を区別することができる。前述の下線部(a)の反応で、酸化銅(II)は銅(II)イオンと酸化物イオンからできたイオン結晶である。すなわち、銅原子は電子を [54] 個失う一方で、酸素の酸素原子は電子を [55] 個受け取ることによって酸化物イオンになっている。そこで、物質中の原子が電子を失うとき、その

原子もしくはその原子を含む物質が「された」といい、逆に物質中の原子が電子を受け取るとき、その原子もしくはその原子を含む物質が「された」と定義することができる。ところが、分子が関係する酸化還元反応では、電子の授受がわかりにくい。そこで、^(b)物質中の原子やイオンの酸化の程度を表す「酸化数」という数値が決められた。

問1 文中の , , , 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 , , ,)

{ , , , の解答群 }

- | | | | |
|--------|---------|--------|--------|
| [1] 赤色 | [2] 青色 | [3] 黄色 | [4] 緑色 |
| [5] 白色 | [6] 黒色 | [7] 銀色 | [8] 金色 |
| [9] 褐色 | [10] 透明 | | |

問2 文中の , , , , 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 , , , ,)

{ , , , , の解答群 }

- | | | |
|--------|--------|--------|
| [1] 酸化 | [2] 還元 | [3] 中和 |
|--------|--------|--------|

問3 文中の , 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 ,)

{ , の解答群 }

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

問4 文中の下線部 (b) について, 次の物質やイオンで, 下線をつけた原子の酸化数で, もっとも適切なものを, 解答群から一つずつ選びなさい。ただし, 同じものを繰り返し選んでもよい。(解答番号 ~)

… O₂

… NH₄⁺

… NaCl

… H₂SO₄

{ ~ の解答群 }

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|----------|
| [1] - 3 | [2] - 2 | [3] - 1 | [4] 0 | [5] + 1 |
| [6] + 2 | [7] + 3 | [8] + 4 | [9] + 5 | [10] + 6 |