

令和3年度

一般選抜（B日程）
学力特待生選抜（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、14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

次の光とエネルギーに関する文中の [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。

(解答番号 [1] ~ [10])

人間の目で見える光は [1] 光線とよばれ、その波長は [2] nm から [3] nm の長さであり、この範囲以外の光は見えない。太陽から放射され地球に到達するものの多くは [4] であるが、それには [1] 光線、熱線といわれる [5] および化学線といわれる [6] で構成される。これらには、波長があり波長が [7] ほど光エネルギーは大きくなるが、これらを総称して [8] とよんでいる。植物の光合成の原料には水と [9] に加え、太陽光の [4] エネルギーが必須で、これは [10] 反応によるものである。

{ [1] の解答群}

[1] レーザー [2] 宇宙 [3] 超電導 [4] 可視

{ [2] の解答群}

[1] 8 [2] 180 [3] 380 [4] 680

{ [3] の解答群}

[1] 780 [2] 1980 [3] 2980 [4] 3980

{ **4** ~ **6** の解答群 }

- [1] 光 [2] γ 線 [3] X線 [4] α 線
[5] β 線 [6] 磁力線 [7] 赤外線 [8] 紫外線

{ **7** の解答群 }

- [1] 長い [2] 短い

{ **8** の解答群 }

- [1] 重力波 [2] 振動波 [3] 周期波 [4] 電磁波

{ **9** の解答群 }

- [1] オゾン [2] 窒素 [3] 二酸化炭素 [4] 酸素

{ **10** の解答群 }

- [1] ラジカル [2] 光化学 [3] イオン [4] 酸化還元

II

次の溶液に関する文中の [11] ~ [17] 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 [11] ~ [17])

弱酸とその塩または弱塩基とその塩の混合液は、少量の酸や塩基を加えても pH の変化が起こりにくいいためこのような性質を示す溶液を特に [11] 液という。例えば酢酸と酢酸ナトリウムの混合溶液では、この溶液に新たに酸 (H^+) を加えてみるとそれは [12] と結合し [13] を生成するため [14] に傾きにくくなる。一方、この溶液に新たに塩基 (OH^-) を加えてみると [15] と中和し [16] を生成するため [17] に傾きにくくなる。

{ [11] の解答群 }

[1] エマルジョン [2] 懸濁 [3] 緩衝 [4] 中和

{ [12] , [13] , [15] , [16] の解答群 }

[1] CH_3COOH [2] CH_3COO^- [3] CH_3COONa
[4] OH^- [5] H^+ [6] Na^+
[7] H_2O [8] HCl

{ [14] , [17] の解答群 }

[1] 塩基性 [2] 酸性 [3] 中性

III

次の文章について、問1～問3に答えなさい。(解答番号 **18** ～ **27**)

ある化学反応が平衡状態にあるとき、①圧力・温度・濃度などの反応条件を変化させると、その変化を緩和する方向（正反応あるいは逆反応）に反応が進み、新しい平衡状態になる。この現象を平衡の移動という。

例えば密閉容器の中で、窒素 (N_2)、水素 (H_2)、アンモニア (NH_3) が (1) 式のような平衡状態にあるとき、これに体積と温度を一定に保った状態でさらに水素を加えると、反応は **18** となる。また、体積と温度を一定に保った状態でアンモニアを除くと、反応は **19** となる。



次に、同じ (1) の反応式で、温度一定の条件下で容器を圧縮して圧力を増加させると、反応は **20** となる。さらに、平衡状態にある (1) 式に、反応に関係しない気体のアルゴン (Ar) を、圧力を一定に保ちながら加えると、反応は **21** となる。これを体積が一定の状態に加えると、反応は **22** となる。

アンモニアの工業的製法は **23** 法とよばれ、②触媒の存在下、温度400～600℃、圧力10～30 MPa で (1) 式によりアンモニアを合成し、それを液体にして取り出している。このとき、触媒の存在によって (1) 式の反応は **24** となる。

一般に、ある反応が平衡に達しているとき、温度を変化させても平衡が移動し、新しい平衡状態になる。(1) の反応式を熱化学方程式で表すと (2) 式のように表される。この反応が平衡状態にあるとき、圧力を一定のまま温度を上げると反応は **25** となる。



問1 文中の [18] ~ [25] 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 [18] ~ [25])

{ [18] ~ [22] , [24] , [25] の解答群 }

- [1] 左辺から右辺の方向 (→) に進み、新しい平衡状態
- [2] 右辺から左辺の方向 (←) に進み、新しい平衡状態
- [3] 変わらず、同じ平衡状態

{ [23] の解答群 }

- [1] ウェーラー [2] ソルベール [3] オストワルト
- [4] ハーバー・ボッシュ [5] テルミット [6] ルブラン

問2 文中の下線部①にある原理を提唱したのは誰か。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 [26])

{ [26] の解答群 }

- [1] ボイル [2] ラボアジエ [3] ドルトン
- [4] ゲーリュサック [5] アボガドロ [6] ファラデー
- [7] ヘス [8] ヘンリー [9] ラウール
- [10] ルシャトリエ

問 3 文中の下線部②として、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 27)

{ 27 の解答群 }

- | | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| [1] 酸化マンガン (IV) | [2] 四酸化三鉄 | [3] 白金 |
| [4] ニッケル | [5] 酸化亜鉛 | [6] ゼオライト |
| [7] 酸化バナジウム (V) | | |

IV

物質に関する次の問 1～問10に答えなさい。(解答番号 28 ～ 37)

問 1 原子の構造について述べた A～D の文章のうち正しいものはどれか。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 28)

- A すべての原子は中心にある原子核と、そのまわりの電子で構成されている。
- B 電子殻の層は、もっとも内側から L 殻, M 殻, N 殻、.. とよばれている。
- C ネオンとアルゴンの価電子の数は、ともに「8」である。
- D 価電子の数が同じ原子どうしは、化学的性質がよく似ている。

{ 28 の解答群 }

- | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|
| [1] A | [2] B | [3] C | [4] D |
| [5] A, B | [6] A, C | [7] A, D | [8] B, C |
| [9] B, D | [10] C, D | | |

問2 結晶について述べた A～D の文章のうち正しいものはどれか。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 29)

- A 二酸化炭素やヨウ素といった無極性分子からなる分子結晶は、昇華しにくい。
- B 氷の結晶は正四面体構造をとっており、水が氷になると体積が増える。
- C 面心立方格子の充填率は、六方最密構造のそれよりも低い。
- D ダイヤモンドと黒鉛は炭素原子が共有結合してできた結晶で、ともに電気を通さない。

{ 29 の解答群 }

- | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|
| [1] A | [2] B | [3] C | [4] D |
| [5] A, B | [6] A, C | [7] A, D | [8] B, C |
| [9] B, D | [10] C, D | | |

問3 法則について述べた A～D の文章のうち正しいものはどれか。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 30)

- A ボイルの法則では、一定温度で一定量の気体の体積は圧力に比例する。
- B シャルルの法則では、一定圧力で一定量の気体の体積は絶対温度に反比例する。
- C ドルトンの分圧の法則では、混合気体の全圧は、その成分気体の分圧の和に等しい。
- D 実在気体が低温や高圧の時、ボイル・シャルルの法則は成立しない。

{ 30 の解答群 }

- | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|
| [1] A | [2] B | [3] C | [4] D |
| [5] A, B | [6] A, C | [7] A, D | [8] B, C |
| [9] B, D | [10] C, D | | |

問4 溶液について述べた A～D の文章のうち正しいものはどれか。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 31)

- A エタノールは水に溶けるが、その水溶液は電気を通さない。
- B 固体の水への溶解度は、すべての物質で温度が高くなるほど大きくなる。
- C コロイド溶液中のコロイド粒子は、セロハン膜を通過する。
- D 親水コロイドに多量の電解質を加えていくと、コロイド粒子が凝析して沈殿する。

{ 31 の解答群 }

- | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|
| [1] A | [2] B | [3] C | [4] D |
| [5] A, B | [6] A, C | [7] A, D | [8] B, C |
| [9] B, D | [10] C, D | | |

問5 A～D の水溶液の中で、もっとも沸点の高いものはどれか。もっとも適切なものを解答群から一つ選びなさい。ただし、電解質はすべて電離するものとする。(解答番号 32)

- A 0.10 mol/kg の塩化カリウム水溶液
- B 0.18 mol/kg のグルコース水溶液
- C 0.07 mol/kg の水酸化カルシウム水溶液
- D 0.15 mol/kg のエタノール水溶液

{ 32 の解答群 }

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| [1] A | [2] B | [3] C | [4] D |
|-------|-------|-------|-------|

問6 貴ガス元素について述べたA～Dの文章のうち正しいものはどれか。
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 33)

- A 空気中にわずかに存在する無色、無臭の気体で、融点と沸点がともに非常に低い。
- B アルゴンは、カメラのストロボに用いられる。
- C ヘリウムは、不燃性である。
- D ネオンは、電球や蛍光灯の封入ガスに用いられる。

{ 33 の解答群 }

- | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|
| [1] A | [2] B | [3] C | [4] D |
| [5] A, B | [6] A, C | [7] A, D | [8] B, C |
| [9] B, D | [10] C, D | | |

問7 ハロゲン元素について述べたA～Dの文章のうち正しいものはどれか。
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 34)

- A 周期表の15族に属する。
- B 塩素は臭素に比べて酸化力が弱い。
- C フッ素は、水と激しく反応して水素が発生する。
- D 単体のヨウ素は、黒紫色の昇華性の結晶である。

{ 34 の解答群 }

- | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|
| [1] A | [2] B | [3] C | [4] D |
| [5] A, B | [6] A, C | [7] A, D | [8] B, C |
| [9] B, D | [10] C, D | | |

問 8 硫化物の沈殿の色について、A～Dの組み合わせのうち、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 35)

- A FeS . . . 白色
- B CuS . . . 黒色
- C ZnS . . . 黒色
- D CdS . . . 黄色

{ 35 の解答群 }

[1] A	[2] B	[3] C	[4] D
[5] A, B	[6] A, C	[7] A, D	[8] B, C
[9] B, D	[10] C, D		

問 9 アルカリ金属元素について述べた A～Dの文章のうち正しいものはどれか。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 36)

- A リチウムとナトリウムは密度が低いので、灯油中では浮く。
- B アルカリ金属は水と激しく反応し、酸素を発生する。
- C リチウムとルビジウムは、ともに赤色の炎色反応を示す。
- D その炭酸塩に希塩酸を加えると、水素が発生する。

{ 36 の解答群 }

[1] A	[2] B	[3] C	[4] D
[5] A, B	[6] A, C	[7] A, D	[8] B, C
[9] B, D	[10] C, D		

問10 異性体について述べた A ~ D の文章のうち正しいものはどれか。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 37)

- A アミノ酸のアラニンには、鏡像異性体が存在しない。
- B マレイン酸とフマル酸は、シス-トランス異性体の関係にある。
- C 2-メチル-2-プロパノールとジエチルエーテルは、構造異性体の関係にある。
- D フタル酸には、異性体が2つある。

{ 37 の解答群 }

- | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|
| [1] A | [2] B | [3] C | [4] D |
| [5] A, B | [6] A, C | [7] A, D | [8] B, C |
| [9] B, D | [10] C, D | | |

V

次の文中の 38 ~ 45 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 38 ~ 45)

16族に属する酸素原子は 38 個の価電子をもつ。水分子中の酸素原子は、水素原子と 39 結合することでできた2対の 40 と、水素原子との結合に関与しない2対の 41 をもつ。

また、39 結合をつくる2つの異なる原子が電子を引き寄せる程度を数値で表したものを 42 とよび、42 の大きい原子のほうに 40 は引きつけられた状態にある。このとき、結合に 43 があるという。一方、酸素分子は酸素原子2個からなり、どちらの酸素原子も同じ 42 の値である。このような酸素分子を 44 分子とよぶ。なお、42 がもっとも大きい値をとる原子は 45 である。

{ 38 の解答群 }

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

{ 39 の解答群}

[1] イオン [2] 金属 [3] 配位 [4] 共有 [5] 水素

{ 40 , 41 の解答群}

[1] 共有電子対 [2] 非共有電子対

{ 42 の解答群}

[1] イオン化傾向 [2] 電気陰性度 [3] 電気分解
[4] 電子親和力 [5] イオン化エネルギー

{ 43 , 44 の解答群}

[1] 電荷 [2] 陽性 [3] 陰性 [4] 無極性
[5] 極性 [6] 共有電子対 [7] 非共有電子対

{ 45 の解答群}

[1] H [2] B [3] C [4] N [5] O
[6] F [7] Si [8] P [9] S [10] Cl

VI

次の文中の [46] ~ [55] 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 [46] ~ [55])

金属中の原子では、その価電子が原子を離れて結晶全体を動きまわるので、[46] とよばれる。金属は [46] により金属原子が結びつけられており、この結合を [47] という。金属を化学式で表すときは、組成式で表され、銅は [48] ，鉄は [49] と書く。

金属は、表面が光をよく反射して [50] を示す。また、熱伝導性や電気伝導性が [51] い。さらに、うすく広げることができる性質 [52] や、線状に延ばすことができる性質 [53] をもつ。金属の単体で、常温で唯一液体であるものは [54] であり、熱伝導性および電気伝導性をもっとも高いものは [55] である。

{ [46] の解答群 }

- | | | | |
|-----------|---------|----------|---------|
| [1] 電荷 | [2] 陽子 | [3] 自由電子 | [4] 中性子 |
| [5] 最外殻電子 | [6] 原子核 | [7] 電子殻 | |

{ [47] の解答群 }

- | | | |
|----------|----------|-----------|
| [1] 水素結合 | [2] 共有結合 | [3] イオン結合 |
| [4] 金属結合 | [5] 配位結合 | |

{ [48] , [49] , [54] , [55] の解答群 }

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|---------|
| [1] Hg | [2] Al | [3] Cu | [4] Mg | [5] Au |
| [6] Sn | [7] Ag | [8] Zn | [9] Cr | [10] Fe |

{ 50 , 52 , 53 の解答群}

- | | | | |
|----------|----------|--------|---------|
| [1] 塑性 | [2] 展性 | [3] 弾性 | [4] 延性 |
| [5] 光線 | [6] 脆性 | [7] 粘性 | [8] 伸縮性 |
| [9] 金属光沢 | [10] 乱反射 | | |

{ 51 の解答群}

- | | |
|-------|-------|
| [1] 高 | [2] 低 |
|-------|-------|