

2023年度一般選抜A日程 化学

1

以下の各設問（問1～問3）に答えなさい。

問1 粒子の結合と結晶に関する以下の（1）～（5）に答えなさい。

（1）金属結合について説明しなさい。

（2）共有結合について説明しなさい。

（3）イオン結合について説明しなさい。

（4）ナトリウムNaの結晶は体心立方格子をとる。ナトリウム原子の半径を $1.86 \times 10^{-8} \text{ cm}$ として、その単位格子の一辺の長さ(cm)を有効数字2桁で答えなさい。ただし結晶内では最近接の原子は互いに接触しているとして計算しなさい。また、必要があれば、次の数値を用いなさい。

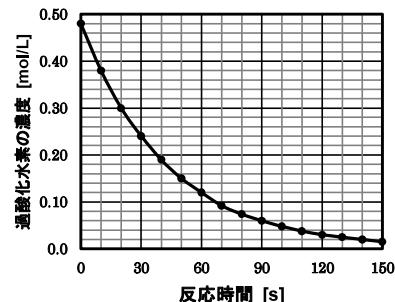
$$\sqrt{2} = 1.4, \quad \sqrt{3} = 1.7$$

（5）上記（4）の結果を用いて、 1.0 cm^3 中に含まれるナトリウム原子の数を有効数字2桁で答えなさい。

問2 ある一定温度で、過酸化水素 H_2O_2 水に少量の塩化鉄（III）水溶液を加えると水と酸素に分解し、そのときの反応時間 t と過酸化水素の濃度 $[\text{H}_2\text{O}_2]$ の関係は下図のようになつた。次の時間帯における H_2O_2 の平均分解速度をグラフから数値を読み取って有効数字2桁でそれぞれ答えなさい。ただし、グラフから数値を読み取る際の誤差は、採点の正否に影響しない。

（1）20～60秒の間

（2）90～120秒の間



問3 160.0g の水に 40.0g の塩化ナトリウム NaCl を加えると、すべて溶解し、密度 1.15 g/cm^3 の水溶液となつた。この水溶液の質量パーセント濃度(%)、モル濃度(mol/L)、質量モル濃度(mol/kg)を有効数字3桁でそれぞれ答えなさい。ただし、原子量は次の値を用いなさい。

Na 23.0 Cl 35.5

2

次の文を読み、以下の各設問（問1～問7）に答えなさい。

周期表の1族に属する水素以外の元素を（①）金属元素といふ。

これらの原子は、価電子を1個もち、1価の陽イオンになりやすい。原子番号が（②）なるほどイオン化エネルギーが（③）なり、陽イオンになりやすくなる。単体は、どれも密度が（④）、銀白色の光沢を有し、比較的軟らかく、融点も（⑤）。また、還元力が（②），
⑥常温で激しく水と反応して気体Aを発生する。この反応後の水溶液は、強い（⑥）を示す。また、⑦酸素や塩素と反応し、イオンからなる化合物をつくる。

（①）金属の水酸化物である水酸化ナトリウムは、白色の固体で水によく溶け、その⑧水溶液は二酸化炭素を吸収して炭酸塩を生じる。水酸化ナトリウムの固体を⑨空気中に放置すると、水分を吸収して溶解するため、乾燥剤として利用されることがある。

問1 文中の（　）内①～⑥に当てはまる語句の組み合わせとして、正しいものを（ア）～（カ）の中から選びなさい。

- (ア) : ①アルカリ土類 ②小さく ③大きく ④小さく ⑤低い ⑥塩基性
- (イ) : ①アルカリ土類 ②小さく ③大きく ④大きく ⑤高い ⑥酸性
- (ウ) : ①アルカリ土類 ②大きく ③大きく ④小さく ⑤低い ⑥塩基性
- (エ) : ①アルカリ ②大きく ③小さく ④大きく ⑤高い ⑥酸性
- (オ) : ①アルカリ ②大きく ③小さく ④小さく ⑤低い ⑥塩基性
- (カ) : ①アルカリ ②小さく ③小さく ④大きく ⑤高い ⑥酸性

問2 下線部④の反応で、ナトリウムの場合に起こる反応を化学反応式で書きなさい。

【大問2の問題は次のページに続く】

[2023-化学-A]

問3 下線部④の反応で、発生する気体 A に関する性質の記述として、誤っているものを（ア）～（カ）の中からすべて選びなさい。

（ア）室温では無色無臭である。

（イ）同温同圧では全ての気体の中で最も密度が大きい。

（ウ）水に溶けにくいので水上置換で捕集できる。

（エ）酸素との混合気体に点火すると爆発的に反応して水を生じる。

（オ）金属などの酸化物をつくる際の酸化剤として利用される。

（カ）非金属元素とは共有結合によって分子をつくる。

問4 下線部⑥の反応で、ナトリウムの場合に起こる反応についてそれぞれ化学反応式を書きなさい。

（1）酸素との反応：

（2）塩素との反応：

問5 下線部⑦の反応を化学反応式で書きなさい。

問6 下線部⑧の現象を何というか答えなさい。

問7 文中の（①）金属元素に関する記述として、誤っているものを（ア）～（カ）の中からすべて選びなさい。

（ア）自然界に単体として存在する。

（イ）単体は水と反応するので、灯油中に保存する。

（ウ）単体が酸素と反応した後の生成物は、水中に保存できる。

（エ）単体の酸素や塩素との反応は、原子番号の小さいものほど激しくなる。

（オ）イオン化傾向が大きいので、そのイオンを含む水溶液を電気分解しても単体は得られない。

（カ）炭酸水素塩である炭酸水素ナトリウムは、重曹ともよばれ、ベーキングパウダーや発泡性の入浴剤に使用されている。

3

以下の各設問（問1～問3）に答えなさい。

問1 以下の①～④は有機化合物の特徴を説明した文である。以下の

(1)～(4)に答えなさい。

①炭素Cをはじめとして、水素H、酸素O、窒素N、(A)、②ハロゲン元素などの元素から構成されている。③有機化合物の種類は無機化合物に比べてきわめて多い。

②分子からなる物質であり、無機化合物に比べて融点や沸点は比較的低い。融点をもたず加熱により分解するものもある。

③水には溶けにくい。有機溶媒には溶けやすい。

④有機化合物の反応は(B)を切りながら進むことが多く、反応速度が遅く、加熱や(C)を必要とする場合が多い。また、有機化合物の多くは燃焼しやすく、完全燃焼すると(反応物1)や(反応物2)などの物質を生じる。

(1) 空欄(A)～(C)に当てはまる語句を答えなさい。

(2) 下線②に該当する元素を原子番号の小さい順に4つ答えなさい。

(3) 下線③について理由を答えなさい。

(4) (反応物1)と(反応物2)に当てはまる物質名をそれぞれ答えなさい。なお、回答の順序は問わない。

問2 実験室でメタンを発生させるには、酢酸ナトリウムの無水物と水酸化ナトリウムを使用する。そのときのメタンの捕集方法と化学反応式をそれぞれ答えなさい。

問3 炭素原子に結合している原子や原子団が4つとも異なる場合、このような炭素原子を1個もつと、右手と左手のような互いに重ね合わせることができない2つの構造が1組存在することになる。このときの炭素原子と、2つ1組の構造体のことを何というか、それぞれ答えなさい。

2023年度一般選抜B日程 化学

1

以下の各設問（問1～問3）に答えなさい。

問1 以下の文を読み、空欄（A）～（I）に当てはまる語句を答えなさい。

原子は中心にある（A）と、そのまわりを取り巻くいくつかの（B）で構成されている。（A）はいくつかの（C）と（D）からできており、（B）は（A）を取り巻く（E）と呼ばれるいくつかの層に分かれて存在している。（E）は内側からK殻・L殻・M殻・N殻…などと呼ばれ、（B）は原則として中心に近いK殻から順に入っていく。このような（B）の入り方を（F）という。

原子はふつう電気的に中性であり、原子中の（B）と（C）の数は等しい。（B）と（C）の数が異なると、原子が電気を帯びるようになり、このような粒子を（G）という。原子が（B）を放出すると（H）になり、（B）を受け取ると（I）になる。

問2 炭素電極を用いて、塩化銅（II）CuCl2水溶液を0.600 Aの電流で電気分解したところ、陰極に1.90 gの銅が析出した。発生する気体は

水に溶解せず、ファラデー定数は 9.65×10^4 C/molとして、以下の(1)～(3)に有効数字3桁でそれぞれ答えなさい。ただし、原子量は次の値を用いなさい。
Cu 63.5

(1) 流れた電子(mol)を答えなさい。

(2) 陽極で発生した気体の標準状態での体積(L)を答えなさい。

(3) 電気分解を行った時間(s)を答えなさい。

問3 0.020 mol/L の酢酸 CH3COOH 水溶液があり、次の電離平衡が成立っている。以下の(1)～(5)に答えなさい。ただし、この平衡の温度における酢酸の電離定数は 2.8×10^{-5} mol/L であり、必要であれば、 $\sqrt{2}=1.4$, $\sqrt{7}=2.6$, $\log_{10} 7.2=0.86$ を用いなさい。



(1) CH3COOH の電離定数 K_a をそれぞれのモル濃度 [CH3COOH], $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$, $[\text{H}^+]$ を用いて表しなさい。

(2) 水溶液中の CH3COOH の電離度 α を有効数字2桁で答えなさい。

(3) 水溶液の $[\text{H}^+]$ (mol/L) を有効数字2桁で答えなさい。

(4) 水溶液の pH を有効数字2桁で答えなさい。

(5) この水溶液にある化合物を加えて pH がほとんど変化しない水溶液を作りたい場合、何を加えればよいか、化合物名を答えなさい。

2

次の文を読み、以下の各設問（問1～問7）に答えなさい。

周期表の（①）族に属する元素をハロゲンという。ハロゲン元素の原子は、いずれも（②）個の価電子をもち、（③）価の陰イオンになりやすい。そのため、ハロゲンは化合物をつくりやすく、天然にはホタル石や岩塩などの鉱物中の成分元素や、海水中の陰イオンとして広く存在する。

ハロゲンの単体はすべて（④）分子で、有色、有毒の物質である。また、いずれも電子を奪う力が（⑤）、酸化力がある。ハロゲンの酸化力は、その原子半径が小さいほど電子を引き付けやすいので、原子番号が大きくなるにつれて（⑥）なる。

ハロゲンの単体と水素を反応させると、ハロゲン化水素を生じる。ハロゲン化水素は、いずれも室温では無色、刺激臭をもつ気体である。
水によく溶け、水溶液は酸性を示す。

周期表の同族元素であるアルゴン、クリプトン、ネオン、キセノンは、（⑦）と呼ばれる。（⑧）の単体は、空气中にわずかに存在する無色・無臭の気体で、融点・沸点が非常に低い。この融点・沸点は、原子量の増加とともに（⑨）なる。

問1 文中の（　）内①～⑦に当てはまる語句の組み合わせとして、正しいものを（ア）～（カ）の中から選びなさい。

- (ア) : ① 1 6 ② 6 ③ 1 ④ 単原子 ⑤ 小さく ⑥ 強く ⑦ 低く
 (イ) : ① 1 7 ② 7 ③ 1 ④ 二原子 ⑤ 大きく ⑥ 弱く ⑦ 高く
 (ウ) : ① 1 8 ② 8 ③ 1 ④ 単原子 ⑤ 小さく ⑥ 強く ⑦ 低く
 (エ) : ① 1 6 ② 6 ③ 2 ④ 二原子 ⑤ 大きく ⑥ 弱く ⑦ 高く
 (オ) : ① 1 7 ② 7 ③ 2 ④ 単原子 ⑤ 小さく ⑥ 強く ⑦ 低く
 (カ) : ① 1 8 ② 8 ③ 2 ④ 二原子 ⑤ 大きく ⑥ 弱く ⑦ 高く

問2 下線部の性質に関して、以下の文は、塩化水素、臭化水素、ヨウ化水素、フッ化水素の水溶液において酸の強さに差が生じる理由を述べたものである。文中の（　）内にあてはまる語句を、解答群の中から選んで答えなさい。なお、同じ語句を何度も使用しても構わない。

「ハロゲン化水素は、ハロゲン原子の原子半径が大きくなるほど水素原子との結合エネルギーが小さくなり、水溶液中では水素イオンとハロゲン原子のイオンへの電離度が（①）なるので、酸としての性質は強くなる。塩素、フッ素、ヨウ素、臭素の中では、（②）の原子半径が最も大きく、水素原子との結合エネルギーが最も（③）なるので、（④）の水溶液は電離度が（⑤）なり、酸としての性質は強くなる。（⑥）は原子半径が最も小さく、水素原子との結合エネルギーが最も（⑦）なるので、（⑧）の水溶液は電離度が（⑨）なり、酸としての性質は最も弱くなる。」

<解答群> 小さく 大きく 塩素 フッ素 ヨウ素 臭素
 塩化水素 フッ化水素 ヨウ化水素 臭化水素

[2023-化学-B]

問3 塩素は水に溶け、その一部が下式のように水と反応する。



() 内の生成物 A 及び B について下記の説明を読んで、反応式を完成させなさい（係数も含む）。

A : 水素よりもイオン化傾向の大きな金属と反応して、水素を発生させる。

B : 強い酸化作用を示し、漂白・殺菌効果がある。

問4 ハロゲン元素の性質に関する説明として、正しいものを（ア）～

（ク）の中からすべて選びなさい。

（ア） 単体の沸点は、原子番号の大きいものほど高い。

（イ） 臭素の単体は、非金属元素の中では常温、常圧で唯一の液体である。

（ウ） フッ素の単体は、すべての物質の中で最も沸点が低い。

（エ） ヨウ素の単体は、フッ素と同様に水と激しく反応して酸素を発生する。

（オ） ハロゲン化水素であるフッ化水素とヨウ化水素の沸点を比較すると、分子量の大きなヨウ化水素の方が沸点は高い。

（カ） フッ化水素の水溶液は弱酸であるため、ガラス製の容器に保存できる。

（キ） 塩化水素の水溶液を塩酸といい、濃塩酸は湿った空气中で発煙する。

（ケ） ハロゲンの塩は水に溶けやすいものが多いが、フッ化銀以外のハロゲン化銀は水に溶けにくい。

問5 ④に当てはまる適切な語句を答えなさい。

問6 アルゴン、クリプトン、ネオン、キセノンは、電球や放電管などの封入ガスに利用されている。この理由を述べなさい。

問7 アルゴン、ネオンなどはどうにして得られるか答えなさい。

3

以下の各設問（問1～問3）に答えなさい。

問1 以下の（1）～（3）が示すエタノールの反応について化学反応式を答えなさい。

（1）エタノールとナトリウムとの反応

（2）エタノールの分子内脱水反応（エタノールを濃硫酸に混合し、 160°C 程度に加熱した反応）

（3）エタノールの分子間脱水反応（エタノールを濃硫酸に混合し、 130°C 程度に加熱した反応）

問2 メタノールは無色の有害な液体であるが、燃料用のアルコールや着火材として使われている。メタノールを工業的に製造する方法を化学反応式で答えなさい。また、この反応の際に用いる触媒があればその化学式、反応条件（減圧など）についても答えなさい。

問3 以下の文を読んで、空欄（A）～（G）に当てはまる語句を答えなさい。

炭化水素の分子から、水素原子を何個か除いてできる原子団を炭化水素基という。アルカンの分子から水素原子1個を除いてできる炭化水素基を（A）という。炭化水素基が特定の原子団と結びつくと、その原子団に特有の性質をもつ化合物となり、このような特有の性質を示すもととなる原子団を（B）という。そこで（B）を分けで書いた有機化合物の化学式は（C）という。

炭素原子間に二重結合を1個持つ鎖式不飽和炭化水素を（D）といい、炭素数をnとした場合 $n \geq 2$ の一般式（E）で表される。炭素原子間に三重結合を1個持つ鎖式不飽和炭化水素を（F）といい、一般式（G）で表される。

2023年度一般選抜C日程 化学

1

以下の各設問（問1～問3）に答えなさい。

問1 以下の文を読み、空欄（A）～（I）に当てはまる語句を
答えなさい。

物質には固体・液体・気体の3つの状態があり、これらを物質の（A）という。一般に温度や圧力を変化させると、物体の状態は変化し、このような（A）間の変化を（B）という。固体が液体になる変化を（C），その逆の変化を（D）といい、液体が気体になる変化を（E），その逆の変化を（F）という。また、固体が直接気体になる変化を（G）という。

物質を構成する粒子は常に（H）をしており、一方、分子間には互いに引き合い集まろうとする（I）が働いている。

問2 水素を水上置換で捕集したところ、 27°C , $1.04 \times 10^5 \text{ Pa}$ で 790 mL の気体が得られた。以下の（1）～（2）に答えなさい。ただし、気体定数 R は $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$, 27°C における水の蒸気圧は $4.0 \times 10^3 \text{ Pa}$ とする。

- (1) 得られた水素の物質量(mol)を有効数字2桁で答えなさい。
- (2) 得られた水素に、 27°C , 酸素 0.30 mol , 窒素 0.50 mol を混合し、容積 10.0 L の容器に入れた。この際のそれぞれの成分の分圧(Pa)を有効数字2桁で答えなさい。

問3 以下の（1）～（5）の反応が平衡状態に達しているとき、温度一定で<→>内の操作を行うと、平衡は「移動しない」、「右に移動」、「左に移動」のいずれになるか、答えなさい。

- (1) $\text{C(固)} + \text{H}_2\text{O(気)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{(気)} + \text{CO(気)}$ <圧力を高くする>
- (2) $\text{N}_2\text{(気)} + 3\text{H}_2\text{(気)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(気)}$ <窒素を増やす>
- (3) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ <塩化アンモニウムを加える>
- (4) $\text{N}_2\text{(気)} + 3\text{H}_2\text{(気)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(気)}$ <全圧一定でアルゴンを加える>
- (5) $2\text{SO}_2\text{(気)} + \text{O}_2\text{(気)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3\text{(気)}$ <圧力を高くする>

2

I. 次の文を読み、以下の各設問（問1～問5）に答えなさい。

金属イオンは、特定の陰イオンと反応して沈殿を生じるものが多い。この反応を利用すると、水溶液中の金属イオンを確認することができる。いま、 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Ag^+ 、 Na^+ の5種類の金属イオンのうち、いずれか1種類のみを溶解したNo.1～No.5の5つの水溶液が準備されている。これらの水溶液中にどの金属イオンが含まれているかを明らかにするために、様々な試薬と反応させる実験をしたところ、各水溶液について以下のような現象を確認した。

実験1 水溶液No.1に希塩酸を加えたところ、沈殿①が生じた。さらに①この沈殿に光を当てたところ、その金属イオンは還元された。

実験2 水溶液No.2に硫化水素を通じたところ、沈殿②が生じた。

実験3 水溶液No.3に炭酸イオンを含む水溶液を加えたところ、沈殿③が生じた。

実験4 水溶液No.4に水酸化ナトリウム水溶液を少しづつ加えたところ、沈殿④が生じた。さらに水酸化ナトリウム水溶液を加えていったところ、⑤沈殿④は溶解し、無色の水溶液となった。

実験5 水溶液No.2にアンモニア水を少しづつ加えたところ、青白色

の沈殿⑤が生じた。さらにアンモニア水を加えていったところ、

⑥沈殿⑤は溶解し、深青色の水溶液となった。

実験6 水溶液No.5はいずれの試薬にも沈殿を生じなかった。

問1 沈殿①～沈殿④について、それぞれ沈殿の化学式と色を答えなさい。

問2 下線部⑥の変化を化学反応式で表しなさい。

問3 下線部⑥の水溶液中に存在する金属イオンを含む錯イオンの構造を化学式で表しなさい。また、その錯イオンの名称を答えなさい。

問4 (1) 沈殿⑤の化学式を答えなさい。

(2) 下線部⑥の水溶液中に存在する金属イオンを含む錯イオンの構造を化学式で表しなさい。また、その錯イオンの名称を答えなさい。

問5 (1) No.5の水溶液中にはどの金属イオンが含まれていると考えられるか答えなさい。

(2) (1)で解答した金属イオンが水溶液中に存在することを確かめるには、どの様な手法を用いればよいか答えなさい。

[2023-化学-C]

II. 以下の（ア）～（オ）の説明文は、金属のチタン、タングステン、ニッケル、ガリウム、白金に関する性質を述べたものである。それぞれの説明文に最も適切なものを、元素記号で答えなさい。

(ア) 単体ではダイヤモンドに次ぐ高い融点をもつ。金属元素の単体の中では最も融点が高い。合金として切削工具などに用いられる。

(イ) 軽量で硬く、表面に酸化被膜を形成するため耐食性に優れている。
航空機用構造材、眼鏡フレーム、ゴルフクラブなど、その用途は広い。

酸化物は光触媒としての性質をもつ。

(ウ) 融点が高く、化学的に安定で耐食性に優れることから、るつぼなどの分析化学機器や電極に用いられる。また、自動車の排ガス浄化など、多くの反応の触媒としても利用されている。

(エ) 単体は銀白色で、イオン化傾向は鉄よりもやや小さい。めっきの材料、触媒、二次電池などに用いられている。また、合金としてステンレス鋼や形状記憶合金などに利用されている。

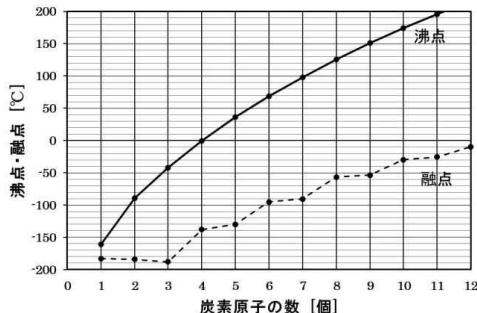
(オ) おもに化合物として利用される。その用途は、太陽電池、半導体、発光ダイオードなどである。

3

以下の各設問（問1～問3）に答えなさい。

問1 右図はアルカンの融点・沸点を示したグラフである。以下の(1)

～(4)に答えなさい。ただし、
グラフから数値を読み取る際
の誤差は、採点の正否に影響
しない。



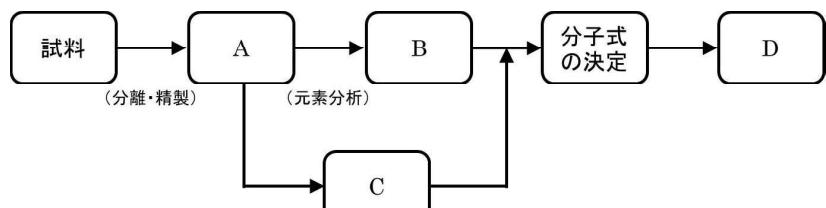
- (1) エタンの融点(℃)と沸点(℃)をグラフから読み取り答えなさい。
- (2) ヘキサンの融点(℃)と沸点(℃)をグラフから読み取り答えなさい。
- (3) 20°Cでのブタンの状態は固体・液体・気体のどれか、答えなさい。
- (4) 20°Cでのオクタンの状態は固体・液体・気体のどれか、答えなさい。

問2 アルケンの反応には付加反応と付加重合がある。以下の(1)と(2)

の化学反応式を答えなさい。

- (1) エチレンと水素との付加反応
- (2) エチレンの付加重合

問3 下図は有機化合物を合成や、発見した際の分析の手順を示す。空欄A～Dにあてはまる語句を、解答群の中から選んで答えなさい。



<解答群>

分子量の決定	付加反応	純粋な試料	構造式の決定
平衡定数の決定	組成式の決定	電離式の決定	イオン式の決定
混合物の生成	反応速度式の決定		電離定数の決定

2023年度一般選抜A日程 化学 正答例

1

問1

(1) 自由電子による金属原子どうしの結合

(2) 複数の原⼦どうしが価電子を出し合

い、互いに電子を共有してつくられる結合

(3) 陽イオンと陰イオンの静電的な引力による結合

(4) 単位格子の一辺の長さを a とすれば、
(格子の対角線) 2 = (一辺) 2 + (面の対角線) 2 を用いて、

$$a = \frac{1.86 \times 10^{-8} \times 4}{\sqrt{3}} = \frac{7.44 \times 10^{-8}}{1.7} = 4.4 \times 10^{-8}$$

$4.4 \times 10^{-8} \text{ cm}$

(5)

$$\frac{1}{(4.4 \times 10^{-8})^3} \times 2 = 2.3 \times 10^{22}$$

$2.3 \times 10^{22} \text{ 個}$

問2

(1) 20~60 秒の間

$$-\frac{0.12 - 0.30}{60 - 20} = 0.0045 \quad \underline{\text{0.0045 mol/(L·s)}}$$

(2) 90~120 秒の間

$$-\frac{(0.03 - 0.06)}{(120 - 90)} = 0.0010 \quad \underline{\text{0.0010 mol/(L·s)}}$$

問3

・質量パーセント濃度

$$\frac{40.0}{160.0 + 40.0} = \frac{40.0}{200.0} = 0.200 = 20.0\%$$

20.0%

・モル濃度

$$1.15 \text{ g/cm}^3 \times 1000 \text{ cm}^3 \times 0.2 = 230 \text{ g},$$

$$230 / 58.5 = 3.93 \text{ mol} \quad \underline{\text{3.93 mol/L}}$$

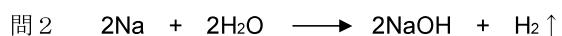
・質量モル濃度

$$(1.15 \text{ g/cm}^3 \times 1000 \text{ cm}^3) - 230 \text{ g} = 920 \text{ g} = 0.92 \text{ kg}$$

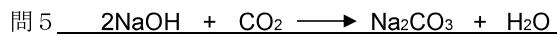
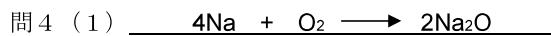
$$3.93 \text{ mol} / 0.92 \text{ kg} = 4.27 \quad \underline{\text{4.27 mol/kg}}$$

2

問1 (オ)



問3 (イ), (オ)



問6 潮解

問7 (ア), (ウ), (エ)

3

問1 (1) A 硫黄 (S), B 共有結合,

C 触媒

(2) F, Cl, Br, I

(3) 炭素原子が 4 個の価電子を持ち、共有結合により次々に結合するため。鎖状や環状などさまざまな形の分子をつくることができるため。など

(4) 反応物 1 二酸化炭素 (CO₂)

反応物 2 水 (H₂O) (順不同)

問2 捕集方法 水上置換法

化学反応式 $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$

問3 炭素原子 不斉炭素原子

2つ1組の構造体 鏡像異性体 (光学異性体)

2023年度一般選抜B日程 化学 正答例

[1]

問1

- A 原子核 _____, B 電子 _____,
C 陽子 _____, D 中性子 _____,
E 電子殻 _____, F 電子配置 _____, G イオン _____,
H 陽イオン _____, I 陰イオン _____

問2

(1) $1.90 / 63.5 = 0.0300 \text{ mol}$

$0.0300 \times 2 = 0.0600 \text{ mol}$

0.0600 mol

(2)

$22.4 \text{ L} \times 0.0300 \text{ mol} = 0.672 \text{ L}$

0.672 L

(3) $Q = 0.0600 \times 9.65 \times 10^4 = 5.79 \times 10^3$

$5.79 \times 10^3 = 0.600 \times t,$

$t = 5.79 \times 10^3 / 0.600 = 9.65 \times 10^3 \text{ s}$

$9.65 \times 10^3 \text{ s}$

問3

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

(2) $\alpha = \sqrt{2.8 \times 10^{-5} / 0.02}$

$= \sqrt{14 \times 10^{-4}} = \sqrt{2} \times \sqrt{7} \times 10^{-2} = 0.036$

3.6×10^{-2}

(3)

$c\alpha = 0.02 \times 0.036 = 0.00072$

$7.2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

(4)

$-\log_{10} 0.00072 = 3.14$

3.1

(5)

酢酸ナトリウム

[2]

問1 (イ)

- 問2 ① 大きく, ② ヨウ素, ③ 小さく,
④ ヨウ化水素, ⑤ 大きく, ⑥ フッ素,
⑦ 大きく, ⑧ フッ化水素, ⑨ 小さく

問3 生成物 A HCl

生成物 B HOCl (又は HClO)

問4 (ア), (イ), (キ), (ク)

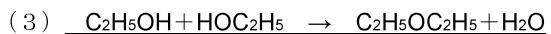
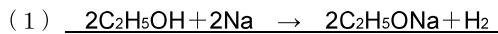
問5 貴ガス (または希ガス)

問6 貴ガスの原子は、価電子の数が0個で安定な電子配置をもつので、他の原子と結合しにくく、化合物をつくりにくいため。

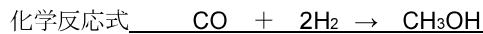
問7 液体空気の分留により得られる。

[3]

問1



問2



反応条件 触媒 ZnO, 加熱・加圧

問3

A アルキル基, B 官能基, C 示性式,

D アルケン, E C_nH_{2n} , F アルキン,

G $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

2023年度一般選抜C日程 化学 正答例

1

問1

- A 三態_____， B 状態変化_____，
- C 融解_____， D 凝固_____，
- E 蒸発_____， F 凝縮_____， G 升華_____，
- H 熱運動_____， I 分子間力(又は引力)_____

問2

(1)

$$n_{\text{H}_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{(1.04 \times 10^5 - 0.04 \times 10^5) \times 790 / 1000}{8.3 \times 10^3 \times 300}$$

$$= \frac{79000}{2490000} = 0.032 \text{ mol}$$

0.032 mol

(2)

・水素

$$P_{\text{H}_2} = \frac{n_{\text{H}_2} RT}{V} = \frac{0.032 \times 8.3 \times 10^3 \times 300}{10.0} = 8.0 \times 10^3 \text{ Pa}$$

8.0 × 10³ Pa

・酸素

$$P_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{O}_2} RT}{V} = \frac{0.30 \times 8.3 \times 10^3 \times 300}{10.0} = 7.5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

7.5 × 10⁴ Pa

・窒素

$$P_{\text{N}_2} = \frac{n_{\text{N}_2} RT}{V} = \frac{0.50 \times 8.3 \times 10^3 \times 300}{10.0} = 1.2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

1.2 × 10⁴ Pa

問3

- (1) 左に移動_____， (2) 右に移動_____
- (3) 左に移動_____， (4) 左に移動_____
- (5) 右に移動_____

2

I. 問1

沈殿① 化学式 AgCl _____， 色 白色 _____

沈殿② 化学式 CuS _____， 色 黒色 _____

沈殿③ 化学式 BaCO₃ _____， 色 白色 _____

沈殿④ 化学式 Al(OH)₃ _____， 色 白色 _____

問2 2AgCl → 2Ag + Cl₂ _____

問3 化学式 [Al(OH)₄]⁻ _____，

名称 テトラヒドロキシアルミニ酸イオン _____

問4

(1) Cu(OH)₂ _____

(2) 化学式 [Cu(NH₃)₄]²⁺ _____，

名称 テトラアンミン銅(II)イオン _____

問5

(1) Na⁺ (又はナトリウムイオン) _____

(2) 炎色反応により、黄色を呈することを確かめる。

II. (ア) W _____, (イ) Ti _____

(ウ) Pt _____, (エ) Ni _____

(オ) Ga _____

3

問1

(1) 融点 -184°C _____, 沸点 -89°C _____

(2) 融点 -95°C _____, 沸点 69°C _____

(3) 气体 _____, (4) 液体 _____

問2

(1) CH₂=CH₂ + H-H → H₃C-CH₃ _____

(2) nCH₂=CH₂ → [CH₂-CH₂]_n _____

問3

A 純粋な試料 _____, B 組成式の決定 _____,

C 分子量の決定 _____, D 構造式の決定 _____,