2026年度　学力検査

「化学基礎」

解答番号 1 ～ 28

AF4

> 必要があれば、原子量は次の値を使いなさい。
>
> H 1.0　C 12　O 16　Na 23　S 32
>
> Cl 35.5　Ca 40　Ag 108
>
> また、0 ℃、1.013×10^5 Pa（標準状態）における気体のモル体積は 22.4 L/mol とする。

【1】 次の問い（問1～8）に答えなさい。

解答番号は、 [1] ～ [8] （配点 28 点）

問1 炎色反応に関する記述(ア)～(ウ)について、正しい記述をすべて選択したものを、下の①～⑦から一つ選びなさい。 [1]

（ア） 花火の色彩は、炎色反応によるものである。

（イ） カルシウムは、青緑色の炎色反応を示す。

（ウ） 炎色反応を観察するときは、ガスバーナーの内炎の中に試料を入れて観察する。

① アのみ　② イのみ　③ ウのみ　④ アとイ

⑤ アとウ　⑥ イとウ　⑦ アとイとウ

問2 次の文章中の [X] 、 [Y] に当てはまる語句の組合せを、下の①～⑥から一つ選びなさい。 [2]

温度が変化して [X] になる状態変化を凝縮といい、物質を構成する粒子の熱運動は [Y] 。

	X	Y
①	液体が固体	大きくなる
②	気体が液体	大きくなる
③	気体が固体	大きくなる
④	液体が固体	小さくなる
⑤	気体が液体	小さくなる
⑥	気体が固体	小さくなる

AF4

問3　同素体と同位体に関する記述(ア)～(ウ)について、正しい記述をすべて選択したものを、下の①～⑦から一つ選びなさい。 **3**

（ア）　互いに同素体である物質は、化学的性質が同じである。

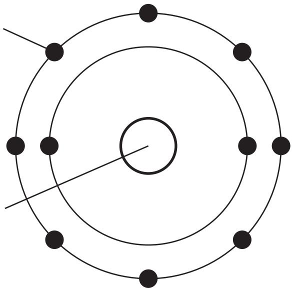
（イ）　互いに同位体である原子は、中性子の数が同じである。

（ウ）　互いに同位体である原子は、原子番号が同じである。

① アのみ　② イのみ　③ ウのみ　④ アとイ

⑤ アとウ　⑥ イとウ　⑦ アとイとウ

問4　右の図は、ある原子の電子配置を同心円状に表したものである。この原子に関する記述として正しいものを、次の①～⑤から一つ選びなさい。 **4**



① 1価の陰イオンになりやすい。

② 金属元素の原子である。

③ 価電子の数は8である。

④ 2族元素の原子である。

⑤ 反応性に乏しく、化合物をつくりにくい。

問5　最も外側の電子殻がM殻であるイオンを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 **5**

① Li^{+}　② Na^{+}　③ Be^{2+}

④ Ca^{2+}　⑤ Mg^{2+}　⑥ O^{2-}

AF4

問６　次の文章中の［X］、［Y］に当てはまる語句の組合せを、下の①～⑥から一つ選びなさい。［6］

塩化ナトリウムの結晶は、ナトリウムイオンと塩化物イオンが［X］によって結びついてできている。また、塩化ナトリウムの液体、固体、水溶液のうち、電気を通すのは［Y］である。

	X	Y
①	静電気力	液体と固体
②	静電気力	液体と水溶液
③	静電気力	液体と固体と水溶液
④	分子間力	液体と固体
⑤	分子間力	液体と水溶液
⑥	分子間力	液体と固体と水溶液

問７　次の文章中の［X］、［Y］に当てはまる語句の組合せを、下の①～⑥から一つ選びなさい。［7］

金属が熱や電気を伝えやすいのは、一部の［X］を自由に動き回っているためである。［Y］は電気伝導性が金属の中で最も大きい。

	X	Y
①	金属原子が電子間	金
②	金属原子が電子間	銀
③	金属原子が電子間	銅
④	電子が金属原子間	金
⑤	電子が金属原子間	銀
⑥	電子が金属原子間	銅

問８　価電子を３個もつ原子と、価電子を６個もつ原子からなる物質の組成式を、次の①～⑥から一つ選びなさい。［8］

① H_2S　② CaO　③ $CuCl_2$
④ HCl　⑤ FeS　⑥ Al_2O_3

AF4

【2】 次の問い（問1～6）に答えなさい。

解答番号は、 9 ～ 14 (配点22点)

問1　次の(ア)～(ウ)の物質中に含まれる酸素の質量の割合の大小関係を表したものを、下の①～⑥から一つ選びなさい。 9

（ア）　水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$

（イ）　炭酸水素ナトリウム $NaHCO_3$

（ウ）　メタノール CH_3OH

① (ア)＞(イ)＞(ウ)　② (ア)＞(ウ)＞(イ)　③ (イ)＞(ア)＞(ウ)
④ (イ)＞(ウ)＞(ア)　⑤ (ウ)＞(ア)＞(イ)　⑥ (ウ)＞(イ)＞(ア)

問2　メタン CH_4 と酸素 O_2 の混合気体の密度が 0 ℃、1.013×10^5 Pa で 1.2 g/L であるとき、この混合気体中のメタンと酸素の物質量の比(メタン：酸素)として最も適当なものを、次の①～⑨から一つ選びなさい。 10

① 1：1　② 1：2　③ 1：5
④ 2：1　⑤ 2：3　⑥ 3：1
⑦ 3：2　⑧ 3：4　⑨ 5：1

問3　質量パーセント濃度 98 %、密度 1.86 g/cm³ の濃硫酸がある。この濃硫酸を用いて、1.86 mol/L の希硫酸 500 mL を調製するときに必要な濃硫酸の体積は何 mL か。最も適当な数値を、次の①～⑧から一つ選びなさい。 11 mL

① 0.25　② 9.8　③ 25　④ 50
⑤ 75　⑥ 100　⑦ 250　⑧ 500

AF4

問 4　十分な量の塩化ナトリウム NaCl 水溶液に、0.400 mol/L の硝酸銀 $AgNO_3$ 水溶液を加えたところ、塩化銀 AgCl が 2.87 g 沈殿した。このとき加えた硝酸銀水溶液の体積は何 mL か。最も適当な数値を、次の①〜⑧から一つ選びなさい。 **12** mL

① 8.0　② 20　③ 25　④ 32
⑤ 50　⑥ 64　⑦ 87　⑧ 100

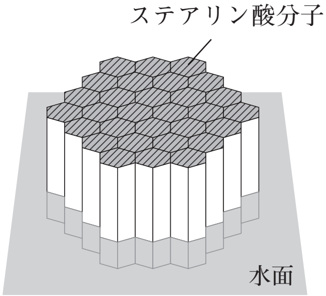
問 5　プロパン C_3H_8 を完全燃焼させたときの反応は次式のように表される。

$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

プロパン 3.96 g と 0 ℃、1.013×10^5 Pa で 11.2 L の酸素のみを容器に入れて完全燃焼させたとき、容器内に存在する気体と容器内に最も多く存在する気体の物質量の組合せとして最も適当なものを、次の①〜⑥から一つ選びなさい。ただし、生成した水はすべて液体で存在するものとする。 **13**

	容器内に存在する気体	容器内に最も多く存在する気体の物質量
①	二酸化炭素のみ	0.05 mol
②	二酸化炭素のみ	0.27 mol
③	二酸化炭素のみ	0.32 mol
④	酸素と二酸化炭素	0.05 mol
⑤	酸素と二酸化炭素	0.27 mol
⑥	酸素と二酸化炭素	0.32 mol

問６　ステアリン酸をシクロヘキサンなどの揮発性の溶媒に溶かし、その溶液を水面にゆっくりと滴下すると、溶媒は蒸発して、右の図のように水面にはステアリン酸分子が並んだ単分子膜が形成される。モル質量 M〔g/mol〕のステアリン酸 w〔g〕をシクロヘキサンに溶かし全体を V〔mL〕にし、その溶液を水面に v〔mL〕滴下したとき、水面に S〔cm^2〕の単分子膜ができた。水面上でステアリン酸分子一個が占める面積を s〔cm^2〕とするとき、この実験から求められるアボガドロ定数 N_A〔/mol〕の式として最も適当なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 **14**



① $\dfrac{wsv}{MSV}$　　② $\dfrac{MsV}{wSv}$　　③ $\dfrac{MSV}{wsv}$

④ $\dfrac{wsV}{MSv}$　　⑤ $\dfrac{wSv}{MsV}$　　⑥ $\dfrac{MSv}{wsV}$

AF4

【3】 次の問い（問１～３）に答えなさい。

解答番号は、 15 ～ 17 (配点 10 点)

問１ pH に関する記述(ア)～(ウ)について、正しい記述をすべて選択したものを、下の①～⑦から一つ選びなさい。 15

(ア) 水溶液の酸性、塩基性を pH で表すことができるのは、一定温度の水溶液中の水素イオン濃度と水酸化物イオン濃度が反比例の関係にあるからである。

(イ) 25 ℃で pH 10 の水溶液を水で希釈すると、pH は小さくなる。

(ウ) 25 ℃で pH 7 の水溶液中には、水素イオンが存在しない。

① アのみ　② イのみ　③ ウのみ　④ アとイ
⑤ アとウ　⑥ イとウ　⑦ アとイとウ

問２ 過不足なく中和させたとき、水溶液が塩基性を示す酸と塩基の水溶液の組合せを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 16

① 希塩酸と水酸化カリウム水溶液
② 希硫酸と水酸化銅(Ⅱ)水溶液
③ 希硝酸と水酸化ナトリウム水溶液
④ 希塩酸とアンモニア水
⑤ 炭酸水と水酸化ナトリウム水溶液
⑥ 希塩酸と水酸化バリウム水溶液

AF4

問３　次の文章中の X ～ Z に当てはまる語句の組合せを、下の①～⑥から一つ選びなさい。 17

X の塩に Y を加えると、弱酸が生じる。これを X の遊離という。このとき、弱酸と同時に Z の塩も生じる。

	X	Y	Z
①	弱酸	強酸	強酸
②	弱酸	強酸	弱酸
③	弱酸	弱塩基	強酸
④	弱塩基	強塩基	強塩基
⑤	弱塩基	強塩基	弱塩基
⑥	弱塩基	弱酸	強塩基

AF4

【4】 中和滴定に関する先生と生徒（Sさん）の会話を読んで、後の問い（問1～4）に答えなさい。

解答番号は、 18 ～ 21 （配点15点）

先　生：A、B、Cの3つのビーカーには、酢酸、塩酸、硫酸のいずれかの酸の水溶液が入っています。この3種類の酸の水溶液のモル濃度が同じとき、これらの酸の水溶液を特定するにはどうすればよいか考えてみましょう。

Sさん：水酸化ナトリウム水溶液を用いて、それぞれの酸の水溶液の滴定曲線を調べれば特定できそうです。早速、水酸化ナトリウムの固体を水に溶かして、水酸化ナトリウム水溶液をつくり、それぞれのビーカーに入った酸の水溶液を中和滴定してみようと思います。

先　生： X ので、水酸化ナトリウム水溶液はそのままでは標準溶液として使えませんよ。シュウ酸標準溶液を用いて水酸化ナトリウム水溶液の正確な濃度を決めるところから始めましょう。

Sさんは、以下のように実験計画を立てた。

【操作1】 シュウ酸二水和物$(COOH)_2 \cdot 2H_2O$の結晶0.630gを正確にはかり取ってビーカーに移した後、少量の純水に溶かし、100mLメスフラスコに移して純水を加え、100mLのシュウ酸水溶液を調製する。

【操作2】 ホールピペットで【操作1】のシュウ酸水溶液を10.0mLはかり取り、(a)純水で洗ったコニカルビーカーに入れた後、(b)メチルオレンジを1、2滴加える。

【操作3】 水酸化ナトリウム水溶液をビュレットに入れ、(c)液を少し流して先端の空気を追い出し、液面の目盛りを最小目盛りの$\frac{1}{10}$まで目分量で読み取る。

【操作4】 【操作2】のコニカルビーカーの下にろ紙を敷いてビュレットから水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下し、振り混ぜる。水溶液の色が変化し、振り混ぜても色が変化しなくなったら、ビュレットの中の液面の目盛りを読み取る。

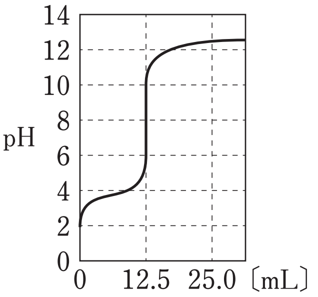
【操作５】 コニカルビーカーを３つ用意し、A、B、Cの３つのビーカーに入った酸の水溶液をホールピペットを用いてそれぞれ10.0 mLずつはかり取る。このとき、(d)溶液が混ざらないよう、ホールピペットを純水でよく洗ってからそのまま使用する。

【操作６】 【操作５】の３つのコニカルビーカーにビュレットから水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ30.0 mLまで少しずつ滴下し、それぞれの酸の水溶液に加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積と、水溶液のpHとの関係を調べる。

先　生：よく書けていますね。しかし、いくつかの操作に誤りがありますので、正しい操作に変えてから実験しましょう。

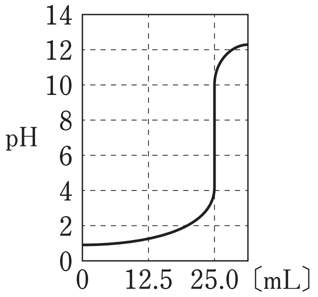
Sさんは、正しい実験操作に修正して実験を行い、図１～図３のような滴定曲線を得た。

図1



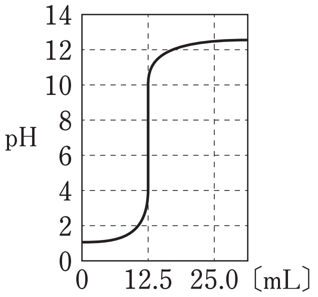
Aの水溶液10.0mLに加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積

図2



Bの水溶液10.0mLに加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積

図3



Cの水溶液10.0mLに加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積

Sさん：図１～図３の滴定曲線から、A、B、Cの３つのビーカーに入っている酸の水溶液が何か特定できそうです。

AF4

問１　実験計画の下線部(a)～(d)のうち、**誤りを含むもの**をすべて選択したものを、次の①～⑨から一つ選びなさい。 18

① (a)と(b)　② (a)と(c)　③ (a)と(d)　④ (b)と(c)
⑤ (b)と(d)　⑥ (c)と(d)　⑦ (a)と(b)と(c)　⑧ (a)と(b)と(d)
⑨ (b)と(c)と(d)

問２　会話文中の X に当てはまる文として最も適当なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 19

① 水酸化ナトリウムは空気中の水蒸気や二酸化炭素と反応するため、正確な質量を求めることができず、目的のモル濃度よりも小さくなってしまう
② 水酸化ナトリウムは空気中の水蒸気や二酸化炭素と反応するため、正確な質量を求めることができず、目的のモル濃度よりも大きくなってしまう
③ 水酸化ナトリウムには揮発性があるため、水酸化ナトリウム水溶液を放置すると、モル濃度が小さくなってしまう
④ 水酸化ナトリウムには揮発性があるため、水酸化ナトリウム水溶液を放置すると、モル濃度が大きくなってしまう
⑤ 水酸化ナトリウムは空気中の酸素と反応するため、正確な質量を求めることができず、目的のモル濃度よりも小さくなってしまう
⑥ 水酸化ナトリウムは空気中の酸素と反応するため、正確な質量を求めることができず、目的のモル濃度よりも大きくなってしまう

AF4

問3　次の文章は、実験結果についてまとめたものである。文章中の [P] 、[Q] に当てはまる記号と数値の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から一つ選びなさい。 [20]

【操作4】で、シュウ酸水溶液10.0 mLを完全に中和するために必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積は10.0 mLであった。このとき、塩酸が入っているビーカーは [P] である。また、実験で用いた酸の水溶液の濃度は、いずれも [Q] mol/Lである。

	P	Q
①	A	0.0625
②	A	0.125
③	B	0.250
④	B	0.125
⑤	C	0.0625
⑥	C	0.125

問4　問3の実験結果が得られたとするとき、この実験で用いた塩酸10.0 mLに、この実験で用いた水酸化ナトリウム水溶液2.50 mLを加えたのち、水を加えて全体の体積を100 mLとした。この水溶液のpHはいくらか。最も近い数値を、次の①～⑧から一つ選びなさい。ただし、中和によって生じる水の体積の影響は無視できるものとする。 [21]

①1　②2　③3　④4
⑤5　⑥6　⑦7　⑧8

AF4

【5】 次の問い（問1～3）に答えなさい。

解答番号は、 22 ～ 24 （配点10点）

問1 次の文章中の X ～ Z に当てはまる語句の組合せを、下の①～⑧から一つ選びなさい。 22

反応する相手によって酸化剤にも還元剤にもなる物質には、過酸化水素や X がある。例えば、過酸化水素は Y との反応では酸化剤としてはたらき、 Z との反応では還元剤としてはたらく。

	X	Y	Z
①	二酸化硫黄	過マンガン酸カリウム	二クロム酸カリウム
②	二酸化硫黄	過マンガン酸カリウム	シュウ酸
③	二酸化硫黄	ヨウ化カリウム	二クロム酸カリウム
④	二酸化硫黄	ヨウ化カリウム	シュウ酸
⑤	硫化水素	過マンガン酸カリウム	二クロム酸カリウム
⑥	硫化水素	過マンガン酸カリウム	シュウ酸
⑦	硫化水素	ヨウ化カリウム	二クロム酸カリウム
⑧	硫化水素	ヨウ化カリウム	シュウ酸

問2 過マンガン酸カリウム $KMnO_4$ の色の変化に関する記述（ア）～（ウ）について、正しい記述をすべて選択したものを、下の①～⑦から一つ選びなさい。 23

（ア） 水溶液中で電離して、赤紫色の過マンガン酸イオン MnO_4^- を生じる。

（イ） 硫酸酸性のもとで酸化剤として反応させると、橙赤色のマンガン（Ⅱ）イオン Mn^{2+} を生じる。

（ウ） 硫酸酸性のもとで $KMnO_4$ 水溶液を滴下していく酸化還元滴定では、過不足なく反応した時点で Mn^{2+} の色が消えなくなるので、反応の終点を色で判断できる。

① アのみ　② イのみ　③ ウのみ　④ アとイ

⑤ アとウ　⑥ イとウ　⑦ アとイとウ

AF4

問３　燃料電池は、水素と酸素の酸化還元反応を用いて電気エネルギーを取り出す電池である。このとき、反応によって水が生成し、水素と酸素の反応はそれぞれ次のe^-を含むイオン反応式で表される。燃料電池において、反応する水素、酸素と生成する水の物質量の比を、下の①～⑦から一つ選びなさい。ただし、①～⑦は反応する水素の物質量：反応する酸素の物質量：生成する水の物質量の順に表しているものとする。 24

$$H_2 \longrightarrow 2H^+ + 2e^-$$

$$O_2 + 4H^+ + 4e^- \longrightarrow 2H_2O$$

① 1：1：1　② 1：1：2　③ 1：2：1　④ 2：1：1

⑤ 1：2：2　⑥ 2：1：2　⑦ 2：2：1

AF4

【6】 金属A～Fは、それぞれAg、Cu、Fe、K、Sn、Znのいずれかである。これらの金属に、【操作1】～【操作5】をそれぞれ行った。後の問い（問1～4）に答えなさい。

解答番号は、 25 ～ 28 （配点15点）

次の表は、【操作1】～【操作4】と、各金属の反応の結果についてまとめたものである。それぞれの【操作】において、反応したものは○、反応しなかったものは×としている。また、【操作4】について、最初は反応したがすぐに不動態となり反応が進まなかったものは△としている。

金属	A	B	C	D	E	F
【操作1】常温の水と反応させる	○	×	×	×	×	×
【操作2】希硫酸と反応させる	○	○	○	○	×	×
【操作3】高温の水蒸気と反応させる	○	○	×	○	×	×
【操作4】濃硝酸と反応させる	○	○	○	△	○	○

【操作5】 金属Fを電極a、金属Eを電極bとして導線でつなぎ、電解液に浸して電池をつくった。この電池に検流計をつないだところ、検流計の針が振れた。しばらく電流を流し続けると金属Fの質量が減少していた。

問1 金属Aに関する記述(ア)～(ウ)について、正しい記述をすべて選択したものを、下の①～⑦から一つ選びなさい。 25

（ア） 金属Aは乾いた空気中で酸化される。

（イ） 金属Aは高温の水蒸気と反応して水酸化物となる。

（ウ） 金属Aが希硫酸と反応すると酸素が発生する。

① アのみ　② イのみ　③ ウのみ　④ アとイ

⑤ アとウ　⑥ イとウ　⑦ アとイとウ

問2 金属B、C、Dのイオン化傾向の大きさの関係を正しく表したものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 26

① B＞C＞D　② B＞D＞C　③ C＞B＞D

④ C＞D＞B　⑤ D＞B＞C　⑥ D＞C＞B

AF4

問3　次の文章中の X ～ Z に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧から一つ選びなさい。 27

【操作5】でつくった電池において、電流は導線を通して X に向かって流れたとわかる。また、この電池の負極は Y であり、Y は Z といえる。

	X	Y	Z
①	金属Eから F	金属E	酸化された
②	金属Eから F	金属E	還元された
③	金属Eから F	金属F	酸化された
④	金属Eから F	金属F	還元された
⑤	金属Fから E	金属E	酸化された
⑥	金属Fから E	金属E	還元された
⑦	金属Fから E	金属F	酸化された
⑧	金属Fから E	金属F	還元された

問4　ニッケル Ni に対して【操作1】～【操作4】を行った場合、どの金属と同じ結果が得られるか。最も適当なものを、次の①～⑥から一つ選びなさい。 28

① 金属A　② 金属B　③ 金属C
④ 金属D　⑤ 金属EとF　⑥ どの金属の結果とも異なる

AF4