

令和8年度(2026年度)公募制推薦入学試験問題

化 学 (4問・50分)

- 注 意
1. 解答はすべて解答用紙に書くこと。
 2. 問題用紙は持ち帰ること。

解答上の注意 必要なときは、次の数値を用いなさい。

原子量: $H = 1.0$, $C = 12$, $O = 16$

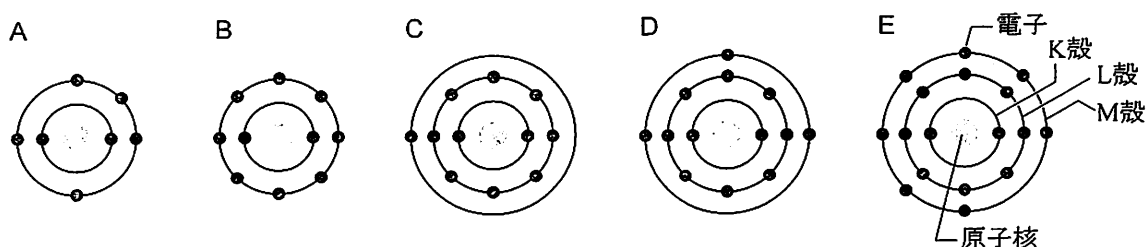
気体定数: $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$

問題1 次の問1～4に答えなさい。

問1 次の物質のうち、単体のものはどれか。すべて選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|----------|---------|-----------|---------|
| ア 亜鉛 | イ アンモニア | ウ 塩化ナトリウム | エ 水蒸気 |
| オ ダイヤモンド | カ 窒素 | キ グルコース | ク 二酸化炭素 |

問2 原子を構成する電子は、原子核を取り囲む電子殻(K殻, L殻, M殻...)とよばれるいくつかの層に分かれて存在している。次のA～Eの電子配置をもつ原子について、以下の(1)～(5)に答えなさい。



- (1) A～Eのうち、周期表の第2周期に属する原子はどれか。すべて選び、記号で答えなさい。
- (2) A～Eのうち、第3周期の原子で価電子の数が最も多い原子を選び、記号で答えなさい。
- (3) A～Eのうち、第一イオン化エネルギーが最も小さい原子を選び、記号で答えなさい。
- (4) Eが安定なイオンになったときと同じ電子配置を持つ原子の名称を答えなさい。
- (5) Aのみからなる二原子分子において、原子間で共有される電子対の数を答えなさい。

問3 次の分子について、極性分子であれば○を、無極性分子であれば×をそれぞれ書きなさい。

- (1) 二酸化炭素 (2) メタノール (3) クロロホルム (4) 四塩化炭素

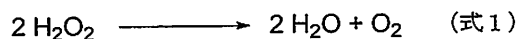
問4 次の文章を読み、(1)と(2)に答えなさい。

植物の成長に必要な窒素源(窒素肥料)として広く利用される硫酸アンモニウムは、アンモニウムイオン NH_4^+ と硫酸イオン SO_4^{2-} が2:1の割合で(あ)結合することで構成された(あ)結晶である。アンモニウムイオン NH_4^+ は、アンモニア分子中の窒素原子の(い)が水素イオン H^+ に提供されてつくられる。このように、(い)が一方の原子から他方の原子やイオンに提供されてできる結合を(う)結合という。なお、アンモニウムイオンは(え)形の構造をしている。

- (1) 文章中の(あ)～(え)に当てはまる適切な語句を書きなさい。
- (2) アンモニア分子のN-H結合では、N原子がわずかに負の電荷を帯びている。その理由を30字以内で説明しなさい。

問題2 次の問1～4に答えなさい。

問1 少量の酸化マンガン(IV) MnO_2 の粉末に過酸化水素水を加えると、式1の反応が起こる。



ふたまた試験管を用いて式1の反応を行い、発生する酸素 O_2 を回収する場合、最も適した気体の収集法を以下の1～3から選び、番号を書きなさい。

1. 水上置換法 2. 上方置換法 3. 下方置換法

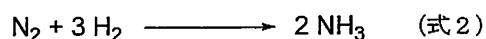
問2 次の化学反応に関する(1)～(7)の文章を読み、(あ)～(き)に当てはまる適切な語句や数字をそれぞれの語群から選び、書きなさい。

- (1) 反応物の濃度が大きいほど、粒子の衝突回数が(あ)ため、反応速度は大きくなる。
(2) 固体が反応に関与する場合、固体を細かくすると反応速度が大きくなる。これは、同じ質量の固体を反応に用いた場合、塊状よりも粉末状のほうが(い)が大きくなり、固体表面に衝突可能な粒子の数が極めて多くなるためである。
(3) 一般的に、反応温度を上げると反応速度は大きくなり、反応温度が 10 K 上がるごとに、反応速度はおよそ(う)倍に上昇する。
(4) 粒子が衝突して化学反応が起こるためには、各反応に応じた一定のエネルギーが必要であり、これを(え)という。
(5) 化学反応において、反応物の粒子は、(え)以上のエネルギーを得ると、エネルギーの高い状態を経て生成物に変わる。このエネルギーの高い状態を(お)という。
(6) 式1の反応では、酸化マンガン(IV) MnO_2 は反応溶液に溶解しないことから(か)触媒に分類される。
(7) 式1の過酸化水素 H_2O_2 の分解反応は、少量の塩化鉄(III) FeCl_3 水溶液を加えることでも反応が進行する。この反応では、鉄(III)イオン Fe^{3+} が(き)触媒として働いている。

【語群】

- | | | | | |
|---|----------|--------|---------|-----------|
| あ | 増える | 減る | 変わらない | |
| い | 体積 | 表面積 | 溶解熱 | 反応時間 |
| う | 2～4 | 10～15 | 100～120 | 1000～1200 |
| え | 反応エンタルピー | エントロピー | 化学エネルギー | 活性化エネルギー |
| お | 平衡状態 | 遷移状態 | 臨界点 | 三重点 |
| か | 均一系 | 不均一系 | | |
| き | 均一系 | 不均一系 | | |

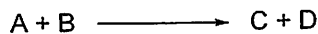
問3 容積 1.0 L の容器に N_2 3.0 mol, H_2 6.0 mol を入れて反応を行ったところ、式2の反応が進行して、30 秒後に NH_3 が 0.15 mol 生成した。以下の(1)と(2)に答えなさい。



- (1) この 30 秒間における NH_3 の増加速度 $[\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})]$ を有効数字 2 桁で答えなさい。
(2) この 30 秒間における N_2 と H_2 の減少速度 $[\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})]$ をそれぞれ有効数字 2 桁で答えなさい。

問4 次の文章を読み、以下の(1)～(3)に答えなさい。

速度定数は反応の種類が同じで、温度が一定ならば一定の値となる。また、同じ反応であっても、温度を変えたり、触媒を加えたりした場合には反応速度定数の値は変化する。ある物質の反応について、反応式が



と表される場合、一般に、反応速度式は次のように表すことができる。

$$v = k [A]^a [B]^b$$

ただし、 k は反応速度定数、 $[A]$ 、 $[B]$ は反応物A、Bのモル濃度である。また、 a 、 b は化学反応式の係数などから単純に算出できるものではなく、実験を行い実測値から求められるものである。

【実験】

問1の式1の反応について、0.95 mol/L 過酸化水素水 10.0 mL に少量の酸化マンガン(IV) MnO_2 を加えて、20 °C に保って発生した酸素 O_2 を捕集した。 O_2 の体積を 60 秒ごとに測定し、下表の結果が得られた。以下の(1)～(3)に答えなさい。必要なときは、次の数値を用いなさい。

この実験を行った室内の大気圧： 1.013×10^5 Pa

20 °C での水蒸気圧： 2.3×10^3 Pa

表

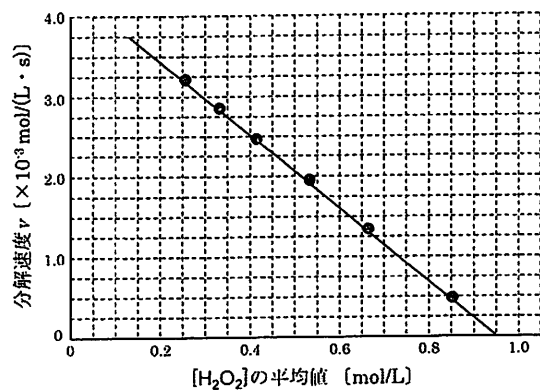
時間 [s]	発生した O_2		分解した H_2O_2 [mol]	$[H_2O_2]$ [mol/L]	$[H_2O_2]$ の平均値 [mol/L]	$-\Delta [H_2O_2]$ [mol/L]	分解速度 v [mol/(L・s)]
	[mL]	[mol]					
0	0	0	0	0.95	0.85	0.20	(こ)
60	25	(く)	(け)	0.75			(さ)
120	45	1.8×10^{-3}	3.6×10^{-3}	0.59	0.67	0.16	(し)
180	59	2.4×10^{-3}	4.8×10^{-3}	0.47	0.53	0.12	(す)
240	71	2.9×10^{-3}	5.8×10^{-3}	0.37	0.42	0.10	(せ)
300	81	3.3×10^{-3}	6.6×10^{-3}	0.29	0.33	0.08	(そ)
360	88	3.6×10^{-3}	7.2×10^{-3}	0.23	0.26	0.06	

(1) 表中の(く)～(そ)に当てはまる値を表の値から計算して、それぞれ有効数字2桁で答えなさい。

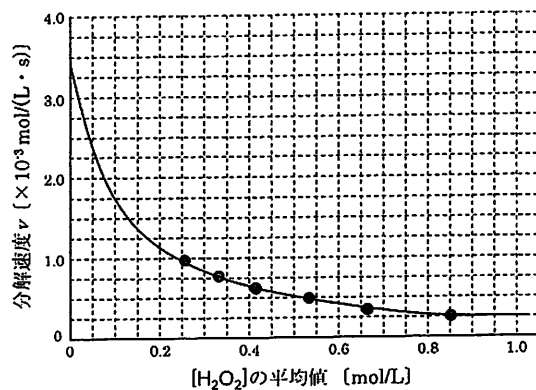
※問題は次ページに続きます。

(2) 実験における過酸化水素 H_2O_2 の分解速度と平均濃度の変化をグラフにした場合、最も適切なグラフを (A) ~ (D) から選び、記号で答えなさい。

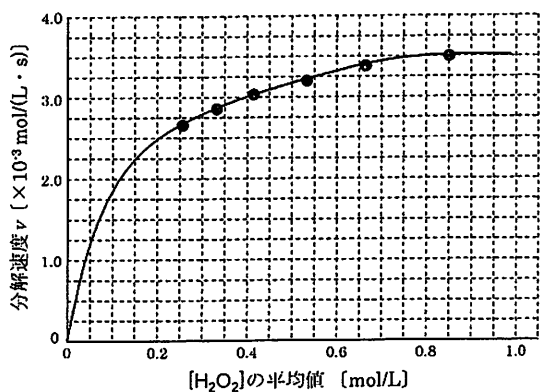
(A)



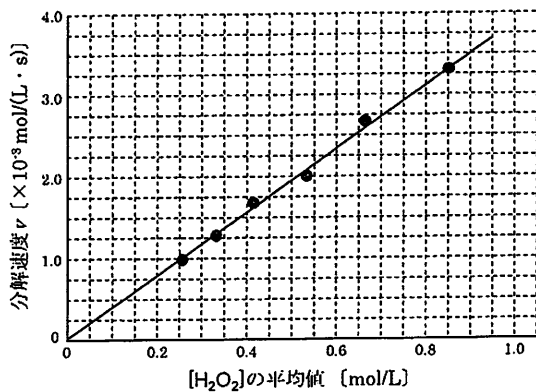
(B)



(C)



(D)



(3) 問 4 (2) で選んだグラフを参考に、表の全ての時間帯の値を用いて、実験の反応条件における、式 1 の反応の反応速度定数 $[s]$ を有効数字 2 桁で答えなさい。

問題3 ハロゲンに関する以下の文章を読み、問1～7に答えなさい。ただし、第5周期までの元素を取り扱うものとする。

周期表17族に属する元素をハロゲンという。これらの①ハロゲンの単体は二原子分子で、酸化力が強く、有毒である。ハロゲンの水素化合物は極性分子で水に溶けやすく、②その水溶液はいずれも酸性を示す。またハロゲン化水素の沸点は、③ある化合物を除いて分子量の増加に伴って高くなる。ハロゲンはアルカリ金属やアルカリ土類金属と容易に反応して④ハロゲン化物になる。ハロゲン化物イオンを含む溶液に Ag^+ イオンを加えると、⑤ハロゲン化銀を与える。

問1 常温で赤褐色の液体であるハロゲンの単体を、化学式で答えなさい。

問2 刺激臭のある黄緑色の気体で、水に溶けて殺菌・漂白作用をもつハロゲンの単体を、化学式で答えなさい。また、この単体は、実験室で⑥酸化マンガン(IV)と濃塩酸の混合物を加熱して得られる。下線部⑥の反応式を書きなさい。

問3 下線部①の二原子分子を構成する結合の種類を、下記から選び、書きなさい。

イオン結合 金属結合 共有結合 配位結合 水素結合

問4 下線部②について、最も酸性度の弱い水溶液を与えるハロゲン化水素を、化学式で答えなさい。

問5 下線部③の化合物の沸点は他のものに比べて著しく高く、唯一 0°C 以上である。次の(1)および(2)に答えなさい。

(1) 下線部③の化合物を化学式で書きなさい。

(2) 下線部③の化合物が、他のハロゲン化水素よりも高沸点である理由を20字程度で答えなさい。

問6 下線部④について、⑦あるハロゲン化カリウム水溶液に塩素を通じると褐色に変化する。また、この⑧褐色に変化した物質をデンプン水溶液に加えると、青～青紫色に変化する。これらについて、次の(1)および(2)に答えなさい。

(1) 下線部⑦の反応の反応式を書きなさい。

(2) 下線部⑧の反応の名称を書きなさい。

問7 下線部⑤のうち、水溶液中で沈殿を生じないものを化学式で書きなさい。

問題4 炭素、水素のみからなる化合物Aについて、以下の問1～5に答えなさい。

問1 少量の化合物Aをとり、乾燥した酸素気流下で完全燃焼させ、発生する気体を塩化カルシウム、続いてソーダ石灰に通じた。塩化カルシウムは3.60 mgの、ソーダ石灰は8.80 mgの気体を吸収した。化合物Aの組成式を答えなさい。

問2 化合物Aの0.256 gを127 °C、 1.52×10^5 Paで完全に気化させたところ、体積は100 mLを占めた。化合物Aの分子量を整数で答えなさい。ただし、得られた気体は理想気体とみなせるとする。

問3 問1および問2で求めた組成式および分子量から、化合物Aの分子式を求めなさい。

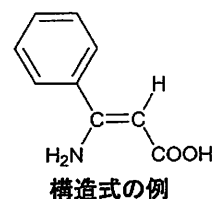
問4 化合物Aの異性体は次のア)～ウ)に分類できる。

ア) 枝分かれの構造のない最も長い炭素鎖をもち、幾何異性体をもたない。

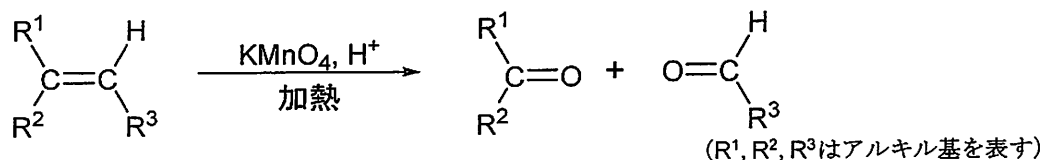
イ) 幾何異性体をもつ。

ウ) ア)でもイ)でもない。

それぞれの構造式を構造式の例にならって書き、イ)については幾何異性体を区別して2つ書きなさい。ただし、化合物Aは鎖式炭化水素である。



問5 アルケンを硫酸酸性過マンガン酸カリウム水溶液に加えて加熱すると、次のような反応が進む。



化合物Aの異性体のうち、硫酸酸性過マンガン酸カリウム水溶液で酸化したときにケトンを生じるのは、問4のア)～ウ)のどれか、記号で答えなさい。また、そのとき生じるケトンの名称(化合物名)を答えなさい。

昭和薬科大学 2026 年度公募制推薦入試（化学）

解答例および出題意図

解答例

問題 1 問 1 ア、オ、カ

問 2 (1) A,B (2) E (3) C (4) アルゴン (5) 3

問 3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

問 4 (1) あ：イオン い：非共有電子対 う：配位 え：正四面体
(2) 窒素の電気陰性度が水素より大きいため

問題 2 問 1 1

問 2 あ：増える い：表面積 う：2～4 え：活性化エネルギー
お：遷移状態 か：不均一 き：均一系

問 3 (1) $5.0 \times 10^{-3} \text{ (mol/(L} \cdot \text{s))}$
(2) $\text{N}_2 : 2.5 \times 10^{-3} \text{ (mol/(L} \cdot \text{s))}$ $\text{H}_2 : 7.5 \times 10^{-3} \text{ (mol/(L} \cdot \text{s))}$

問 4 (1) く： 1.0×10^{-3} け： 2.0×10^{-3} こ： 3.3×10^{-3} さ： 2.7×10^{-3}
し： 2.0×10^{-3} す： 1.7×10^{-3} せ： 1.3×10^{-3} そ： 1.0×10^{-3}
(2) D
(3) $3.9 \times 10^{-3} \text{ (/s)}$

問題 3 問 1 Br_2

問 2 化学式： Cl_2 反応式： $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

問 3 共有結合

問 4 HF

問 5 (1) HF
(2) 水素とフッ素の分子間での水素結合のため

問 6 反応式： $2\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$ 反応名：ヨウ素デンプン反応

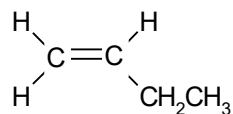
問 7 AgF

問題 4 問 1 CH_2

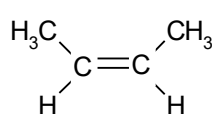
問 2 56

問 3 C_4H_8

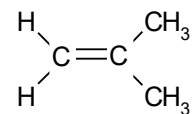
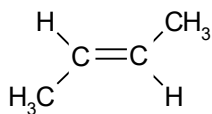
問 4 ア



イ



ウ



問 5 記号：ウ 名称：アセトン

出題意図

- 問題 1 原子や分子を構成する電子などに関する基礎知識が身についているか、さらにそれらを応用する能力を測ることを意図した。
- 問題 2 反応速度に関する基礎知識が身についているか、さらにそれらを応用する能力を測ることを意図した。
- 問題 3 ハロゲン単体とその化合物に関する基礎知識が身についているか、さらにそれらを応用する能力を測ることを意図した。
- 問題 4 有機化合物の構造決定を行う上で必要な基礎知識が身についているか、またそれらを用いた応用力を測ることを意図した。