

2026年度

慶應義塾大学入学試験問題

看護医療学部

化 学

- 注 意
1. 受験番号と氏名を解答用紙の所定の欄にそれぞれ記入してください。
 2. 解答用紙は1枚です。解答は、必ず所定の欄に記入してください。
解答欄外の余白、採点欄および裏面には一切記入してはいけません。
 3. 問題用紙の余白は計算および下書きに用いてもかまいません。
 4. この冊子の総ページ数は12ページです。問題文は2～3ページと6～9ページに書かれています。試験開始直後、総ページ数および落丁などを確認し、不備がある場合はすぐに手を挙げて監督者に知らせてください。
 5. 不明瞭な文字・まぎらわしい数字は採点の対象としませんので注意してください。
 6. 問題冊子は終了後必ず持ち帰ってください。

《 指示があるまで開かないこと 》

(注意) 必要があれば、次の値を用いなさい。

原子量：H = 1.0, C = 12.0, O = 16.0

[1] 次の文章を読み、設問に答えなさい。

- ◆ 自然界に存在しているものの多くは、何種類かの物質が混ざりあった [あ] である。物質の性質の違いを利用して、[あ] から目的の物質を取り出す操作を [い] という。さらに、取り出した物質から不純物を取り除き、より純粋な物質を得る操作を [う] という。

少量の不純物を含んだある固体物質を溶媒に溶かし、温度による [え] の変化を利用して不純物を除くことによって、目的の固体物質を析出させる操作を [お] という。また、ある液体物質とほかの物質の [あ] を加熱して沸騰させ、生じた蒸気を冷却することによって、ある液体物質を [い] する操作を [か] という。2種類以上の液体物質を含む [あ] から、[き] の違いを利用して、[か] によって各成分に [い] する操作を [く] といい、原油からガソリンや灯油などを [い] するのに利用されている。

- ◆ 物質が電子を [け] 反応を酸化といい、逆に物質が電子を [こ] 反応を還元という。酸化と還元は必ず [さ] に起こることから、これらをまとめて酸化還元反応という。酸化還元反応においては、酸化や還元の関係を明確に判断できるように、[し] という指標が用いられ、酸化された原子の [し] の増加量の総和と、還元された原子の [し] の減少量の総和は [す] なる。

酸化還元反応において、相手の物質を酸化する物質を酸化剤、相手の物質を還元する物質を還元剤といい、還元剤が [け] 電子の数と酸化剤が [こ] 電子の数は常に [す] なる。したがって、①酸化剤と還元剤のそれぞれのはたらきを示す [セ] 反応式を、授受される電子の数が [す] なるように組み合わせると、酸化還元反応の [そ] 反応式が得られる。

酸化剤や還元剤は身近な製品に含まれている。酸化剤であるヨウ素は、殺菌作用を示すことから、[た] に含まれている。また、緑茶やウーロン茶などの飲料には、還元剤である [ち] が酸化防止剤として少量添加されている。

- ◆ 酸化還元反応を利用して，化学エネルギーを電気エネルギーに変換する装置を [つ] という。電子が流れ出る電極を [て]，電子が流れこむ電極を [と] といい，[て] で還元剤としてはたらく物質を [て] [な]，[と] で酸化剤としてはたらく物質を [と] [な] という。

[て] [な] に水素，[と] [な] に酸素，電解質水溶液にリン酸水溶液を用いた [つ] を ②リン酸形 [に] [つ] という。水素は，[て] で反応して水素イオンとなり，生じた電子は [と] へ流れこむ。[と] では酸素が反応して [ぬ] を生じる。

設問 1 [あ] ～ [ぬ] にあてはまるもっとも適切な語句を答えなさい（同じ語句は 2 回以上使用しないこと）。

設問 2 下線 ① について，以下に示す反応 (A) および反応 (B) を考える。はじめに，それぞれの反応における酸化剤および還元剤を答えなさい。次に，酸化剤および還元剤のそれぞれのはたらきを，電子 e^- を含んだ [セ] 反応式で表しなさい。さらに，全体の [そ] 反応式を書きなさい。

(A) 硫酸酸性水溶液中での過酸化水素とヨウ化カリウムの反応

(B) 硫酸酸性水溶液中での過酸化水素と過マンガン酸カリウムの反応

設問 3 下線 ② について，リン酸形 [に] [つ] は環境負荷が低いといわれている理由を 70 字程度で記述しなさい。

<このページは白紙です>

<このページは白紙です>

[2] 次の文章を読み、設問に答えなさい。

化学反応が起こり観察の対象となる部分を [ア], それ以外の部分を [イ] といい、化学反応では [ア] と [イ] との間で熱の出入りを伴うことが多い。例えば、鉄粉と空気中の酸素が反応する際には、[ア] から [イ] へと熱が [ウ] され、このような反応を [エ] 反応という。一方、硝酸カリウムが水に溶解する際には [ア] は [イ] から熱を [オ] し、このような反応を [カ] 反応という。化学反応が [エ] 反応であるか [カ] 反応であるかは、物質がもつエネルギーである [キ] という量により決まる。一定圧力下で化学反応に伴って [ウ] あるいは [オ] する熱量を反応 [キ] といい、反応 [キ] は、[ク] がもつ [キ] と [ケ] がもつ [キ] との差である ΔH で表される。反応 [キ] には、反応の種類によって固有の名称でよばれるものがあり、化合物 1mol がその成分 [コ] の [サ] から [シ] するときの反応 [キ] を [シ] [キ] という。ただし、その [コ] の [サ] に [ス] が存在する場合は、25℃ でもっとも安定な [ス] からその化合物が [シ] するときの反応を用いる。

化学反応に伴う熱の出入りは、化学反応式に [キ] 変化を付した式で示すことができる。具体的には、まず着目する物質の係数が 1 になるように化学反応式を書き、つづいてそれぞれの物質の状態を括弧をつけて化学式の後ろに書き、最後に反応式の横に [キ] 変化 ΔH を書く。また、ある物質に [ス] が存在する場合は、その物質の状態を示す括弧の中の言葉をその [ス] の名称とする。例えば、1mol の黒鉛が 1mol の気体の酸素と反応して 1mol の気体の [セ] が生じる反応では、その [ア] から [イ] へと 394 kJ の熱が [ウ] され、この場合の [キ] 変化を付した化学反応式は 式 1 になる。また、1mol の気体の [ソ] が 1/2 mol の気体の酸素と反応して 1mol の気体の [セ] が生じる反応では、その [ア] から [イ] へと 283 kJ の熱が [ウ] され、この場合の [キ] 変化を付した化学反応式は 式 2 になる。

一般に、反応 [キ] と反応経路の間には、「物質が変化するときの反応 [キ] の総和は、変化の前後の物質の種類と状態だけで決まり、変化の経路や方法によらない。」という関係が成り立ち、この関係は [タ] とよばれる。したがって、[ソ] の [シ] [キ] は、この [タ] に基づいて、【 x 】 kJ/mol と計算される。また、1mol のダイヤモンドが 1mol の気体の酸素と反応して 1mol の気体の [セ] が生じる反応では、その [ア] から [イ] へと 396 kJ の熱が [ウ] されることから、この場合の [キ] 変化を付した化学反応式は 式 3 になる。そして、ダイヤモンドが、その成分 [コ] の [サ] の中でもっとも安定な [ス] からつくられる反応の反応 [キ] は、【 y 】 kJ/mol と計算される。

なお、ある一定の温度および圧力において反応が自発的に進むかどうかは、熱の出入りを表す ΔH だけではなく、それと [チ] 変化の兼ね合いによって決まる。ここで、[チ] は [ツ] を表す量である。そして、反応が自発的に進む方向は、この両因子を考慮した量である [テ] エネルギーの変化が [ト] なる方向である。

分子内の [ナ] [ニ] を切断してばらばらの原子にするのに必要なエネルギーを、その [ナ] [ニ] の [ニ] エネルギーといい、ふつう [ニ] 1 mol あたりの熱量で表される。一般に、[ク] と [ケ] がすべて [ヌ] の場合、反応 [キ] は、[ケ] の [ニ] エネルギーの総和から、[ク] の [ニ] エネルギーの総和を [ネ] 値となる。そして、 $\text{H}-\text{H}(\text{H}_2)$ 、 $\text{O}=\text{O}(\text{O}_2)$ 、 $\text{H}-\text{O}(\text{H}_2\text{O})$ の [ニ] エネルギーは、それぞれ 436 kJ/mol, 498 kJ/mol, 463 kJ/mol であることから、[ヌ] の水の [シ] [キ] は、【①】である。

設問 1 [ア]～[ネ] にあてはまるもっとも適切な語句を書きなさい。(同じ語句は 2 回以上使用しないこと。)

設問 2 式 1、式 2、および 式 3 を、それぞれ書きなさい。

設問 3 [ソ] がその成分 [コ] の [サ] の中でもっとも安定な [ス] から [シ] する反応について、[キ] 変化を付した化学反応式を書き、【 x 】の値を計算しなさい。また、ダイヤモンドが、その成分 [コ] の [サ] の中でもっとも安定な [ス] からつくられる反応について、[キ] 変化を付した化学反応式を書き、【 y 】の値を計算しなさい。なお、式 1、式 2、および 式 3 をどのように使用して計算したか、それぞれ説明しなさい。

設問 4 【①】を求めなさい。なお、途中の計算過程を全て書きなさい。

[3] 次の文章を読み、設問に答えなさい。

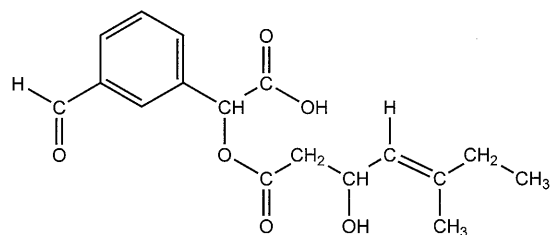
(1) 炭素、水素、酸素だけから構成されている化合物 A、B および C は、分子量 88.0 で互いに構造異性体である。8.8mg の化合物 A を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 22.0mg と水 10.8mg が生じた。化合物 A と化合物 B にナトリウムを加えると、それぞれ水素が発生した。化合物 A を濃硫酸と加熱すると [あ] 反応が起こり、[い] 異性体を含む分子量 70.0 の 3 種類の構造異性体を得られた。化合物 B に、ヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を反応させると、黄色沈殿が生じた。化合物 B を濃硫酸と加熱すると [あ] 反応が起こり、分子量 70.0 の 2 種類の構造異性体を得られ、主生成物は [う] 則から予想される化合物 D であった。化合物 C は、不斉炭素原子をもち、ナトリウムを加えても反応しなかった。化合物 C は、分子間に [え] 結合が形成されないため、化合物 A や B に比べて [お] が低い。

(2) アミノ基をもつ化合物と [か] を [き] 縮合させてつくる熱硬化性樹脂を、アミノ樹脂という。アミノ樹脂の 1 つである尿素樹脂は、尿素と [か] を酸や塩基を触媒として [き] 縮合させ、これを加熱してつくられる。例えば、尿素 2 分子と [か] 1 分子が [き] 縮合した場合、化合物 E となる。一方、全てのアミノ基の反応性を同等とすると、尿素 3 分子と [か] 2 分子が [き] 縮合した場合、[く] 種類の化合物が生じ、尿素 4 分子と [か] 3 分子が [き] 縮合した場合、[け] 種類の化合物が生じる。さらに縮合を繰り返し、立体網目状に構造を成長させて尿素樹脂がつくられる。

生体内や自然環境中で、微生物により安全な物質に分解される高分子化合物を [こ] 高分子という。代表的な [こ] 高分子であるポリ乳酸は、乳酸 2 分子を [あ] 縮合させて合成できる環状化合物 F を、[さ] 重合させてつくられる。

設問 1 化合物 A の分子式，[あ][い][う][え][お][き][こ][さ] にあてはまる適切な語句，[か] にあてはまる化合物名，[く][け] にあてはまる数字を答えなさい。

設問 2 化合物 A, B, C, D, E, F の構造式を，例にならって答えなさい。



構造式の例

<このページは白紙です>

<このページは白紙です>

