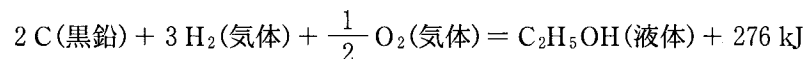
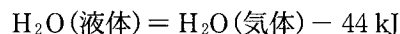
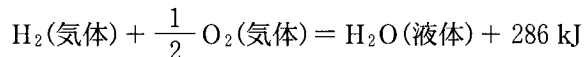
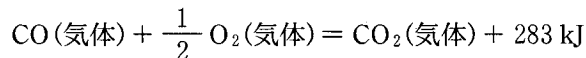
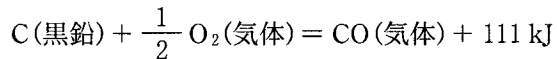


1 以下の各問に答えよ。

(1) 下記の熱化学方程式を利用して、問〔1〕と問〔2〕に答えよ。



問〔1〕 下記の文(i)~(iii)の空欄 ~ に適切な語句または数値を入れよ。

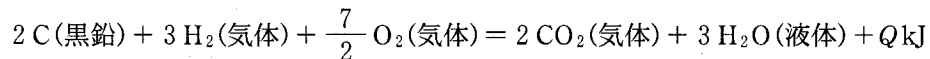
(i) CO(気体)の 熱は、111 kJ/molである。

(ii) C(黒鉛)が完全に燃焼したときの燃焼熱は、 kJ/molである。

(iii) H₂O(液体)の蒸発は、熱を する変化であり、36 gのH₂O(液体)の蒸発熱は、 kJである。

問〔2〕 C₂H₅OH(液体)の燃焼に関する熱化学方程式は、C(黒鉛)の燃焼反応、H₂(気体)の燃焼反応、およびC₂H₅OH(液体)の生成反応を組み合わせることによって得ることができる。その過程に関する以下の問に答えよ。

(i) 次の熱化学方程式の反応熱 Q を求めよ。



(ii) 1 molのC₂H₅OH(液体)が燃焼してCO₂(気体)とH₂O(液体)ができる反応の熱化学方程式を記せ。

(2) 亜鉛，銅，白金の金属板を用いた実験に関する問〔1〕～問〔3〕に答えよ。

問〔1〕 銅板，亜鉛板，白金板をそれぞれ以下のように水溶液に入れた場合，金属板の質量の増加が見られるのはどの場合か，記号で一つ答えよ。

- イ) 亜鉛板を塩酸に入れた。
- ロ) 銅板を硫酸亜鉛水溶液に入れた。
- ハ) 白金板を硝酸銀水溶液に入れた。
- ニ) 亜鉛板を硫酸銅水溶液に入れた。
- ホ) 銅板を硝酸銀水溶液に入れた。

問〔2〕 亜鉛板と銅板を希硫酸中に入れると両板(両極)の間に起電力が生じる。導線で両極を連結し，しばらくすると一方の電極の質量が 32.7 mg 減少した。流れた電気量は何 C (クーロン)か，小数第一位まで答えよ。

問〔3〕 白金板 2 枚を用いて硫酸銅水溶液中で電気分解を行った。このとき，各電極でおこる変化を電子(e^-)を用いた反応式で示せ。また，63.5 mg の銅を一方の電極で析出させた時，別の電極で発生した気体の量は，標準状態で何 ml か，小数第一位まで答えよ。

2 以下の各問に答えよ。

問〔1〕 下記の文の空欄 **ア** ~ **キ** に適切な語句を入れよ。ただし、空欄 **エ** には化学式を入れること。

大気を構成している酸素や窒素は **ア** 結合による分子である。酸素や窒素は常温で気体であるが、分子間には弱い **イ** が働いているため、低温にすると液体になる。一般に、**イ** は分子量が **ウ** ほど強くなる。

一方、海水の主要な成分である水も **ア** 結合による分子である。水は 16 族第 3 周期の元素の水素化合物である **エ** に比べて、**オ** 沸点をもっている。これは、水素原子より陰性の強い酸素原子に **カ** が引きつけられて分子に極性が生じ、水分子どうしが互いに **キ** 結合しているためである。

問〔2〕 下記の文の空欄 **ク** ~ **サ** に適切な語句を入れよ。

化石燃料の燃焼によって生じる気体の中には、分子量 30.0 の **ク** 色の気体が含まれている。この気体は大気中で **ケ** されて分子量 46.0 の **コ** 色の気体となり、石像を溶かしたり森林や湖沼の生態系を破壊する **サ** の原因の一つになると考えられている。

3 次の文を読み、以下の各問に答えよ。

市販の無色不揮発性の酸A(濃度95%, 比重1.8)の少量をビーカーに入れ、銅の薄片を加えて加熱したところ、銅が溶けて刺激臭のある無色の気体Gが発生した。この気体Gを水に溶かしたところ、その水溶液は弱い酸性を示した。一方、酸Aを水で薄めて、その溶液に銅の薄片を加えて加熱したが、銅は溶解しなかった。

そこで、銅の薄片を硝酸(濃度60%, 比重1.4)に加えたところ、気体を発生しながら溶解した。

問〔1〕 下線部ア)で、気体Gを水に溶かしたとき、生成する化合物の化学式を記せ。

問〔2〕 下線部イ)で、酸Aを水で薄めるとき、特に注意が必要である。この操作で注意すべき点を記せ。

問〔3〕 下線部ウ)で、なぜ銅は水で薄めた酸Aには溶解しなかったのか、理由を記せ。

問〔4〕 下線部エ)の変化を化学反応式で表せ。

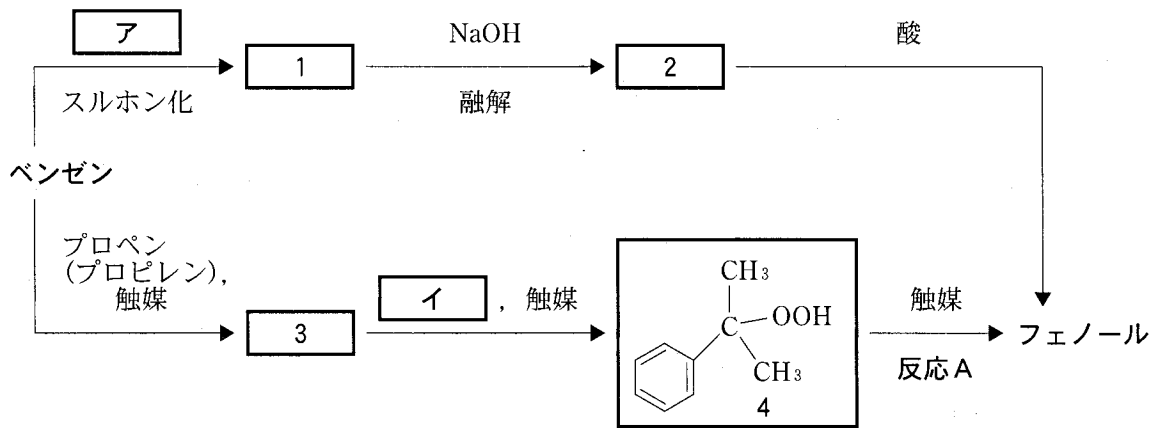
問〔5〕 氷酢酸(比重1.05)を水で薄めて、正確に0.175 mol/lの濃度の溶液を1リットルつくりたい。

(i) 必要な氷酢酸の体積を求めよ。解答欄には計算過程も示せ。

(ii) 使用する器具名を含めて、この酢酸水溶液の調製方法を記せ。ただし、この操作で、天秤を使用することはできないものとする。

4 次の文を読み、以下の各問に答えよ。

(1) 下図はベンゼンからフェノールを合成する二つの経路を示している。この図について以下の各問に答えよ。



問〔1〕 空欄 ～ にあてはまる化合物の構造式を記せ。

問〔2〕 空欄 と にあてはまる化合物の化学式を記せ。

問〔3〕 化合物 4 の名称を記せ。

問〔4〕 反応Aでフェノールとともに生成する化合物の名称を記せ。

(2) 次の文を読み、以下の各問に答えよ。

タンパク質は、アミノ酸が縮合重合して **ア** 結合で結びついた高分子である。タンパク質の加水分解で生じるアミノ酸は、アミノ基とカルボキシル基が同じ炭素原子に結合した構造をしている。このような化合物を **イ** アミノ酸という。タンパク質の水溶液に **ウ** を加えて加熱すると、タンパク質中のベンゼン環がニトロ化されて **エ** 色になり、冷やして **オ** 性になると橙黄色になる。この反応を **カ** 反応という。

問〔1〕 空欄 **ア** ~ **カ** に適切な語句を入れよ。

問〔2〕 ベンゼン環をもつ必須アミノ酸を一つあげ、その名称と構造式を記せ。

問〔3〕 下記の各酵素が作用する特定の化合物をA~Hの中から一つずつ選び、記号で答えよ。

<酵 素>

リパーゼ、アミラーゼ、カタラーゼ、マルターゼ

<化合物>

A タンパク質 B ショ糖 C 麦芽糖 D セルロース
E 脂 肪 F グリコーゲン G 過酸化水素 H デンプン

問〔4〕 ほとんどの酵素は、60℃以上ではその機能を失う。その理由を簡単に記せ。