

# 2008年度センター本試験・化学I

センター試験「詳細」解答は、エフテキストのクレジット URL が入っていれば、営利・非営利を問わず、コピー・印刷・改変・販売など自由に利用できます。クリエイティブ・コモンズの帰属ライセンスで配布されています。



この作品は、クリエイティブ・コモンズ・ライセンスの下でライセンスされています。  
誤植の報告や内容に関する質問や感想をお待ちしております。FTEXT なんでも掲示板  
<http://www.ftext.org/modules/mybbs/>までご一報頂けると、今後の活動の励みになります。

## 【第 1 問】担当：ひろきん

- 問 1 a ①  $N_2$  三重結合を持つ  
②  $O_2$  二重結合を持つ  
③  $Cl_2$  単結合を持つ  
④  $C_2H_4$  C=C、C-H 結合を持つ  
⑤  $H_2O_2$  H-O、O-O 結合とも単結合

三重結合をもつ分子は①である。

- b 第一イオン化エネルギーは 1 価の陽イオンにするのに必要なエネルギーの事。最もイオン化しにくいのは閉殻になっている希ガスである。

よって、④の Ar がもっともイオン化エネルギーが大きい。

- c 純物質とは、ある単体のみで構成されていなければならない。

- ① ナフサは原油から分留して得られる。混合物である。  
② ミョウバンは  $AlK(SO_4)_2$  の結晶であり、純物質。  
③ ダイヤモンドは炭素 (C) が共有結合した結晶であり、純物質。  
④ 氷は固体になった  $H_2O$  なので、純物質。  
⑤ 硫酸銅 (II) 五水和物は結晶水を含むが結晶化していると純物質として考えられる。

よって、純物質ではないものは①のナフサである。

- 問 2 a 原子の大きさに関する大体の感覚が試される問題。

水素原子やヘリウム原子等、小さい原子はおおよそ  $10^{-10}m$  ほど。

$1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-10} \text{ m}$  の換算はすぐにできるようになっていると強い。

正解は③である。

- b 相対質量 4.0 とすると、

$$4 \div 6.0 \times 10^{23} = 6.7 \times 10^{-24}$$

正解は①である。

- 問 3 リチウムの電子数は 3、陽子数は 3、中性子数は (質量数)-(陽子数) より 3 である。そのため、K 殻に 2 個、L 殻に 1 個の電子があり、原子核に陽子と中性子が 3 つずつの⑥が正解である。

- 問 4 N の合計が 8 にならない選択肢はまず切り捨てる。

②は H の数が左辺では 18、右辺では 8 になるので誤り。

③は O の数が合わない。

よって、正解は④。

- 問 5 ① 漂白剤は汚れを酸化還元的に分解する。

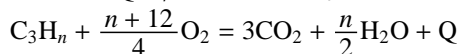
② 液体が蒸発すると周囲から蒸発熱を奪う。

③ 花火の色は炎色反応を応用している。

- ④ シリカゲルはヒドロキシル基を多数もつ多孔性物質であり、空気中の水分を吸着する。
- ⑤ ナフタレンは昇華性を持っている。  
よって、適当ではないものは⑤である。

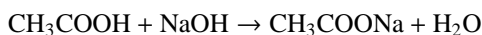
## 【第 2 問】 担当：koichi

問 1 燃焼熱を  $Q$  kJ/mol とおくと、熱化学方程式は



- a.  $48 \times 3 = \frac{3.3}{44} \times Q$  より  $Q = 1920$  kJ となる。正解は④
- b.  $3 \times \frac{0.900}{18} = \frac{n}{2} \times \frac{3.3}{44}$  より  $n = 4$  となる。正解は①

問 2 中和反応の反応式は



- a. 水酸化ナトリウムの濃度を  $x$  mol/l とおくと  
 $0.036 \times \frac{10}{1000} = x \times \frac{18}{1000}$  より  $x = 0.02$  となる。正解は②
- b. 電離度を  $\alpha$  とすると  $\text{pH} = 3$  より、 $0.036 \times \alpha = 10^{-3}$ 。  $\alpha \approx 0.0277 = 2.8 \times 10^{-2}$  となる。正解は③

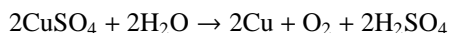
問 3 下線を引いた原子の酸化数を  $x$  とすると

- a.  $2 + x + (-2) \times 3 = 0$  より、 $x = 4$
- b.  $1 + x + (-2) \times 3 = 0$  より、 $x = 5$
- c.  $2 + 2x + (-2) \times 7 = 0$  より、 $x = 6$
- d.  $3 + x + (-2) \times 4 = 0$  より、 $x = 5$

正解は⑤

問 4 a. アより、陽極は Pt と選択できる。イより、イオン化傾向がより小さい Cu が正極とわかる。正解は⑥

b. 陽極で発生する気体は酸素で、化学反応式は



となるので、酸素の mol 数を  $x$  とすると、 $\frac{0.32}{64} = 2x$  より  $x = 0.0025$  となる。

正解は①

## 【第 3 問】 担当：SHU

問 1 ① 誤り。例えば Na と Ar は大きく異なる性質を有している。

② 誤り。例えば臭素は常温・常圧で液体である。

③ 誤り。水銀は金属であるが、常温・常圧で液体である。

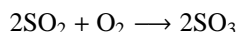
④ 誤り。水素は常温・常圧で気体である。

⑤ 正しい。

よって、正解は⑤である。

- 問 2 ① 正しい。Cl<sub>2</sub> は常温で気体であり，Br<sub>2</sub> は常温で液体であり，I<sub>2</sub> は常温で固体である。
- ② 誤り。Cl<sub>2</sub> > Br<sub>2</sub> > I<sub>2</sub> である。これは原子半径の小さいものの方が核の正電荷が最外電子殻に強く働くためである。
- ③ 正しい。
- ④ 正しい。この性質は白黒写真の感光剤に利用されている。
- ⑤ 正しい。
- よって，正解は②である。

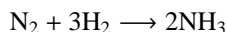
- 問 3 ① 反応式は



である。

S の酸化数に着目すると，酸化数が +4 から +6 に変化している。これは酸化還元反応であると考えられる。

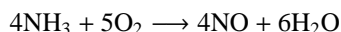
- ② 反応式は



である。

N の酸化数に着目すると，酸化数が 0 から -3 に変化している。これは酸化還元反応である。

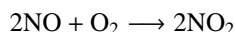
- ③ 反応式は



である。

N の酸化数に着目すると，酸化数が -3 から +4 に変化している。これは酸化還元反応である。

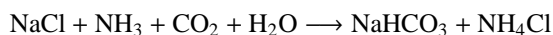
- ④ 反応式は



である。

N の酸化数に着目すると，酸化数が +2 から +4 に変化している。これは酸化還元反応である。

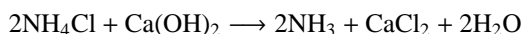
- ⑤ 反応式は



である。反応の前後で各原子の酸化数が変化していないので，これは酸化還元反応ではない。

よって，正解は⑤である。

問 4 この実験の反応式は



である。

- a ① 正しい。アンモニアは塩基性である。  
② 正しい。これはアンモニアと濃塩酸が反応し、塩化アンモニウムが生成する反応である。  
③ 誤り。この反応はいわゆる弱塩基追い出し反応であり、硫酸カルシウムに塩基性はないので反応が起きない。  
④ 正しい。ソーダ石灰は水や二酸化炭素を吸収する。  
⑤ 正しい。残るのは  $\text{CaCl}_2$  で確かに固体である。

よって、正解は③である。

- b 反応式から、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$  がすべて反応するために必要な  $\text{NH}_4\text{Cl}$  の必要量を  $x\text{mol}$  とすると

$$x = 0.01 \times 2 = 0.02\text{mol}$$

である。またこのときのアンモニアの発生量を  $y\text{mol}$  とすると

$$y = 0.01 \times 2 = 0.02\text{mol}$$

である。

よって、塩化アンモニウムが  $0.02\text{mol}$  より少ない時は、アンモニアの発生量が塩化アンモニウムの物質質量に比例するはずである。

以上から正解は④である。

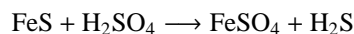
問 5 a 両方とも水酸化物となって沈殿する。

b  $\text{Ba}^{2+}$  のみ  $\text{BaSO}_4$  として沈殿する。

c 両方とも硫化物となって沈殿する。

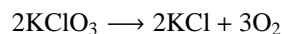
よって、正解は②である。

問 6 ① 反応式は



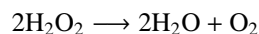
であるので、気体は  $1\text{mol}$  発生する。

② 反応式は



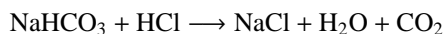
であるので、気体は  $1.5\text{mol}$  発生する。

③ 反応式は



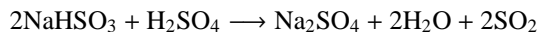
であるので、気体は  $0.5\text{mol}$  発生する。

④ 反応式は



であるので、気体は 1mol 発生する。

⑤ 反応式は



であるので、気体は 1mol 発生する。

よって、正解は③である。

【第 4 問】 担当：SHU

問 1 ① 正しい。ポリテチレンテレフタレートはテレフタル酸とエチレングリコールから合成される。

② 正しい。

③ 誤り。ポリエチレンはエチレンのラジカル重合などによって合成される。

④ 正しい。

⑤ 正しい。

よって、答えは③である。

問 2 セッケンは③のように、親水基の部分を外側に、疎水基の部分を内側に向けてコロイド粒子を作る。よって、答えは③である。

問 3 置換反応は同一原子上で置換基が置き換わる反応で、付加反応は二重結合や三重結合が切れて、それぞれの端が別の原子と単結合を作る反応である。

① これは置換反応である。

② ベンゼン環の二重結合が切れる反応であるので、これは付加反応である。

③ これは置換反応である。

④ これは置換反応である。

⑤ これは置換反応である。

よって、答えは②である。

問 4 まず、C が炭酸水素ナトリウム水溶液に気体を出して溶けたことから、C はカルボン酸ではないかと予想できる。

さらに、A を水酸化ナトリウム水溶液を加えて過熱していることから、A はエステルで、エステルの加水分解を行っているのではないかと考えられる。これから、②は除外できる。また、B はアルコールであるとわかる。

B がヨードホルム反応を起こしていることから、③は除外できる。

最後に、C は幾何異性体を持つことから、①、⑤でないことがわかる。

よって、答えは④である。

問 5 a この反応はサリチル酸の  $-\text{COOH}$  基がメタノールの  $-\text{OH}$  基と反応して、サリチル酸メチルができる反応である。

よって、**ア** は  $-\text{COOCH}_3$ 、**イ** は  $-\text{OH}$  である。

次に **ウ** であるが、これは炭酸水素ナトリウムを入れることで、未反応のサリチル酸をサリチル酸ナトリウムにしている。

よって、答えは**⑥**である。

b A にはサリチル酸ナトリウム、メタノール、 $\text{H}_2\text{O}$  が含まれていると思われる。ここで、サリチル酸ナトリウムとメタノールは水溶性であることに着目して、**④**のように、エーテルを加えて振り混ぜることで、下層の水槽にサリチル酸ナトリウムとメタノールを移す。そして上層を取り出して、蒸発させ、サリチル酸メチルを得る。

よって、答えは**④**である。

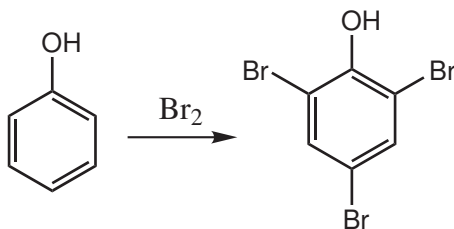
問 6 フェノール類は塩化鉄(III)水溶液により呈色するので、これはフェノール類であると考えられる。

ここでフェノールの分子量を考えると 94 なので、これはフェノールであるとわかる。以上から、フェノールに臭素水を加えると、下の図のような反応が起きて、2,4,6-トリブロモフェノールができる。その分子量は

$$94 + 80 \times 3 - 3 = 331$$

である。

よって、答えは**③**である。



**変更履歴**

- ver2(2008/01/21 22:30) 大問 4 問 5 などを修正
- ver1(2008/01/21 02:55) 初版を公開