

## 平成20年度 化学 I (50分)

## 注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけない。
- 2 この問題冊子は11ページである。  
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
- 3 試験開始の合図前に、監督者の指示に従って、解答用紙の該当欄に以下の内容をそれぞれ正しく記入し、マークすること。
  - ・①氏名欄  
氏名を記入すること。
  - ・②受験番号、③生年月日、④受験地欄  
受験番号、生年月日を記入し、さらにマーク欄に受験番号(数字)、生年月日(年号・数字)、受験地をマークすること。
- 4 受験番号、生年月日、受験地が正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。
- 5 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、

10
----

と表示のある解答番号に対して②と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の②にマークすること。

(例)

解答 番号	解 答 欄				
10	①	②	③	④	⑤

- 6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけない。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

# 化 学 I

( 解答番号 1 ~ 20 )

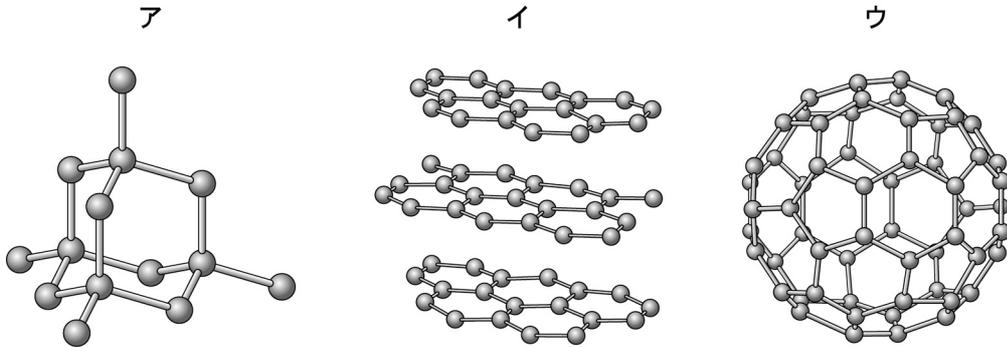
1 物質の構成について、問1～問6に答えよ。

問1 次の記号で示される塩素原子の説明として正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 1。



- ① 原子番号は35である。
- ② 陽子数は17である。
- ③ 質量数は18である。
- ④ 中性子数は17である。
- ⑤ 電子数は18である。

問2 次の図ア～ウは炭素の同素体の構造を表したものである。同素体の名称の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 2。

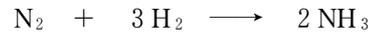


	ア	イ	ウ
①	黒鉛	フラーレン	ダイヤモンド
②	黒鉛	フラーレン	オゾン
③	ダイヤモンド	オゾン	フラーレン
④	ダイヤモンド	黒鉛	フラーレン
⑤	ダイヤモンド	黒鉛	オゾン

問 3 次の文の( A ), ( B )に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の

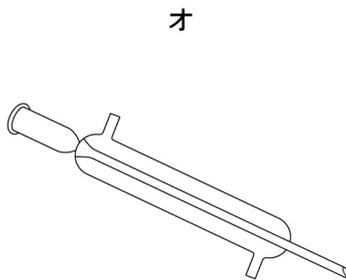
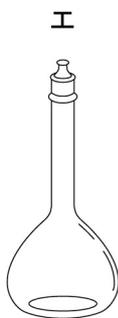
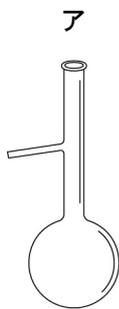
①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は  。

窒素と水素が反応すると、次の化学反応式で示すようにアンモニアが生成する。いま、同温・同圧において、窒素 20 L と水素 30 L のどちらか一方の気体が残らず反応すると、気体のアンモニアが( A )L 生成する。このとき関係の深い化学の基本法則は( B )である。



	A	B
①	50	質量保存の法則
②	40	気体反応の法則
③	40	質量保存の法則
④	20	質量保存の法則
⑤	20	気体反応の法則

問 4 赤ワインからエタノールを得る操作を実験室で行いたい。この操作に必要な実験器具を次の図から三つ選んだとき、その組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は  。



① ア, イ, オ

② ア, ウ, カ

③ イ, オ, カ

④ ウ, エ, オ

⑤ ウ, エ, カ

問 5 物質の量に関する記述として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 水素分子 1 mol 中に含まれる水素原子は、全部で 1 mol である。
- ② 二酸化炭素分子 1 mol 中に含まれる炭素原子は、全部で 2 mol である。
- ③ 塩化ナトリウム 1 mol 中に含まれるイオンは、全部で 2 mol である。
- ④ 水分子 1 mol 中に含まれる原子は、全部で 2 mol である。
- ⑤ リチウムイオン 1 mol 中に含まれる電子は、全部で 3 mol である。

問 6 2.0 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を 200 mL つくるのに必要な水酸化ナトリウムの質量として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、水酸化ナトリウムの式量は 40 とする。解答番号は 。

- ① 0.4 g      ② 1.6 g      ③ 8.0 g      ④ 16 g      ⑤ 80 g

2 無機物質について、問1～問4に答えよ。

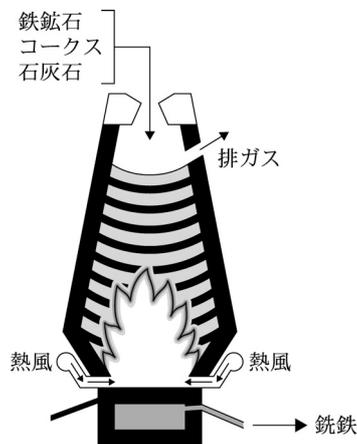
問1 セッコウに関する次の文の( A ), ( B )に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 7。

天然に産出するセッコウは( A )を主成分とし、( B )などに用いられる。

	A	B
①	硫酸カルシウム	医療用ギブス
②	硫酸カルシウム	ガラスの製造
③	硫酸カルシウム	歯みがき粉
④	炭酸カルシウム	医療用ギブス
⑤	炭酸カルシウム	歯みがき粉

問2 製鉄に関する次の文の( A ), ( B )に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 8。

次の図は溶鉱炉の概略図である。溶鉱炉の上方から、鉄鉱石・コークス・石灰石を入れ、下方より熱風を吹き込むとコークスから( A )が発生する。鉄鉱石は( A )によって還元され、<sup>せんてつ</sup>銑鉄になる。銑鉄は、炭素を約4%含み硬くてもろい。銑鉄を転炉に移して酸素を吹き込むと、炭素が約2%以下の( B )になる。



	A	B
①	一酸化炭素	スラグ
②	一酸化炭素	鋼
③	二酸化炭素	スラグ
④	二酸化窒素	鋼
⑤	二酸化窒素	スラグ

問 3 酸素を発生させる試薬の組合せとして正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は  。

- ① 石灰石と希塩酸
- ② マグネシウムと希硫酸
- ③ 銅と希硝酸
- ④ 銅と濃硝酸
- ⑤ 過酸化水素水と酸化マンガン(IV)

問 4  $\text{Ag}^+$  と  $\text{Cu}^{2+}$  を含む水溶液に試薬を加えて、どちらか一方のイオンを沈殿させて分離したい。加える試薬と生じる沈殿の組合せとして正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、試薬は過剰に加えるものとする。解答番号は  。

	試 薬	生じる沈殿
①	アンモニア水	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
②	アンモニア水	$\text{Ag}_2\text{O}$
③	アンモニア水	$\text{CuO}$
④	塩 酸	$\text{CuCl}_2$
⑤	塩 酸	$\text{AgCl}$

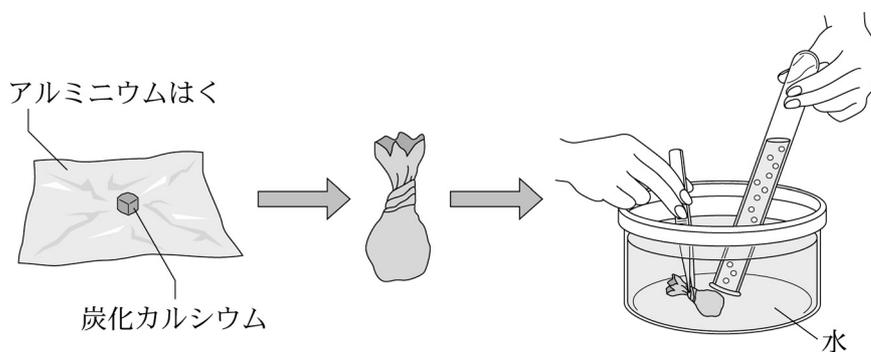
3 有機化合物について、問1～問4に答えよ。

問1 分子式が  $C_3H_8O$  で表される化合物はいくつあるか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

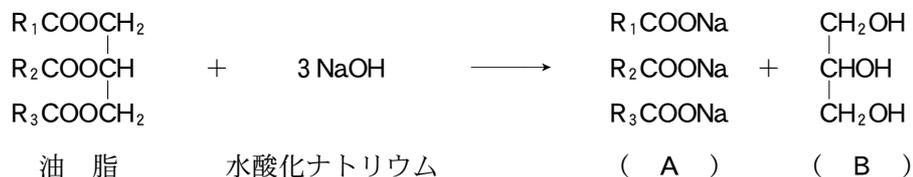
問2 次の図のように、炭化カルシウムをアルミニウムはく(針で穴を開けたもの)で包み、ピンセットで水中に入れて発生する気体を捕集した。この気体に関する記述として正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。



- ① 分子内に二重結合がある。  
② 水を付加させるとエタノールが生じる。  
③ 塩化水素を付加させると塩化ビニルが生じる。  
④ 付加反応より置換反応の方が起こりやすい。  
⑤ アルカンである。

問 3 油脂の反応に関する次の文の( A ), ( B )に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 13。

油脂に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱すると、けん化されて( A )と( B )が生じる。ただし、次の化学反応式中の R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> は、炭化水素基である。



	A	B
①	アゾ化合物	エチレングリコール
②	アゾ化合物	グリセリン
③	エステル	エチレングリコール
④	高級脂肪酸塩(セッケン)	グリセリン
⑤	高級脂肪酸塩(セッケン)	エチレングリコール

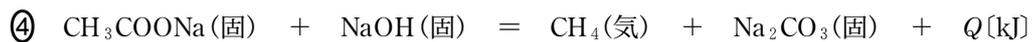
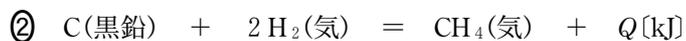
問 4 身の回りにはさまざまな有機化合物が使われている。次の文の( A ), ( B )に当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 14。

ベンゼンの2個の水素を塩素で置換してできた<sup>パラ</sup>p-ジクロロベンゼンは( A )として使われている。また、サリチル酸とメタノールから生じるサリチル酸メチルは( B )として利用されている。

	A	B
①	衣類の防虫剤	解熱剤
②	衣類の防虫剤	消炎剤(湿布薬)
③	解熱剤	消炎剤(湿布薬)
④	解熱剤	衣類の防虫剤
⑤	消炎剤(湿布薬)	衣類の防虫剤

4 物質の変化について、問1～問6に答えよ。

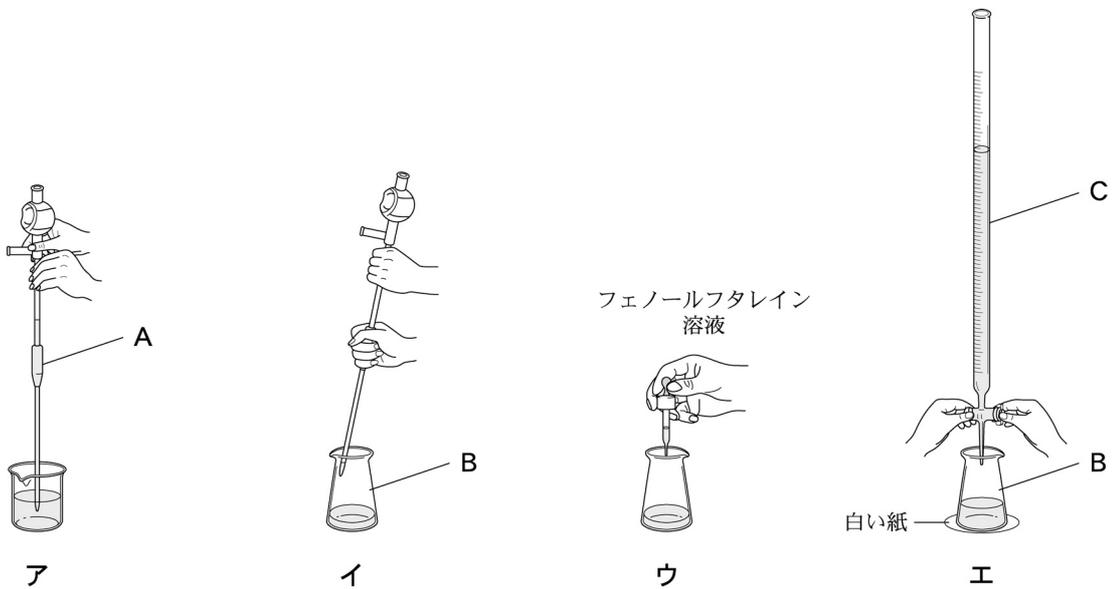
問1 メタンの生成熱を表す熱化学方程式として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は  。



問2 pH(水素イオン指数)が7よりも大きい物質として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は  。

- ① 炭酸飲料    ② 胃液    ③ レモン汁    ④ セッケン水    ⑤ 食酢

問 3 次の図は、濃度のわかっているシュウ酸水溶液の一定量を取り、濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定を行う操作の手順を示している。操作ア～エに関する記述の ( A )～( C )に当てはまる器具名の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 17。



- ア ( A )を用いて濃度のわかっているシュウ酸水溶液を一定量とる。  
 イ ( B )に最後の1滴まで移す。  
 ウ フェノールフタレイン溶液を1～2滴加える。  
 エ ( B )内が淡赤色になるまで、( C )から水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下する。

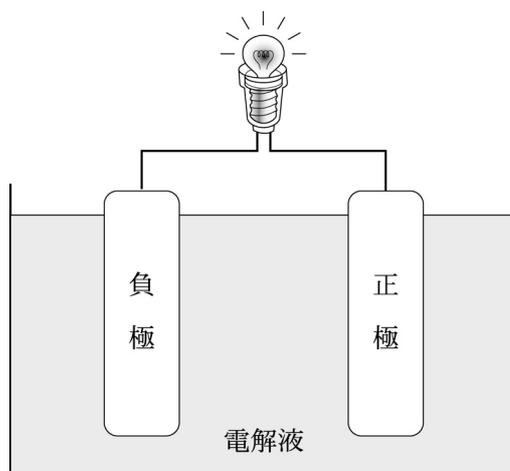
	A	B	C
①	ホールピペット	丸底フラスコ	メスシリンダー
②	ホールピペット	コニカルビーカー	メスシリンダー
③	ホールピペット	コニカルビーカー	ビュレット
④	こまごめピペット	コニカルビーカー	ビュレット
⑤	こまごめピペット	丸底フラスコ	メスシリンダー

問 4 次の化学反応式は、硫酸酸性での過マンガン酸カリウム水溶液と二酸化硫黄の酸化還元反応である。反応物の中で酸化剤、還元剤としてはたっているものの組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 18。



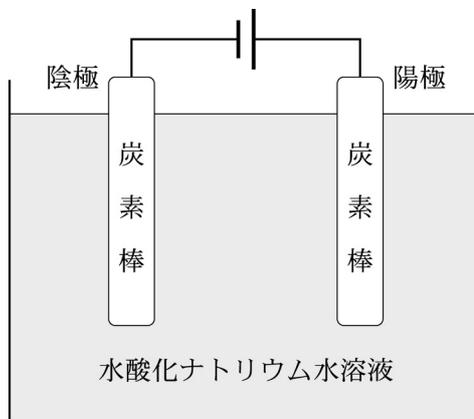
	酸化剤	還元剤
①	$\text{KMnO}_4$	$\text{SO}_2$
②	$\text{KMnO}_4$	$\text{H}_2\text{O}$
③	$\text{SO}_2$	$\text{KMnO}_4$
④	$\text{SO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$
⑤	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{KMnO}_4$

問 5 次の図は鉛蓄電池の概略図である。負極、電解液および正極の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 19。



	負 極	電解液	正 極
①	酸化鉛(IV) $\text{PbO}_2$	希硫酸 $\text{H}_2\text{SO}_4$	鉛 $\text{Pb}$
②	酸化鉛(IV) $\text{PbO}_2$	希塩酸 $\text{HCl}$	鉛 $\text{Pb}$
③	鉛 $\text{Pb}$	希硫酸 $\text{H}_2\text{SO}_4$	硫酸鉛(II) $\text{PbSO}_4$
④	鉛 $\text{Pb}$	希塩酸 $\text{HCl}$	酸化鉛(IV) $\text{PbO}_2$
⑤	鉛 $\text{Pb}$	希硫酸 $\text{H}_2\text{SO}_4$	酸化鉛(IV) $\text{PbO}_2$

問 6 次の図は 1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を、炭素棒を電極として電気分解した概略図である。各極の生成物の組合せとして正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 20。



	陰極の生成物	陽極の生成物
①	水 素	酸 素
②	水 素	ナトリウム
③	酸 素	水 素
④	ナトリウム	水 素
⑤	ナトリウム	酸 素