

# 化 学 I A

問 題	選 択 方 法	解 答 番 号 数
第 1 問	必 答	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text" value="1"/> ~ <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text" value="14"/>
第 2 問	必 答	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text" value="1"/> ~ <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text" value="7"/>
第 3 問	いずれか 1 問を選択し、 解答しなさい。	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text" value="1"/> ~ <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text" value="7"/>
第 4 問		<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text" value="1"/> ~ <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text" value="7"/>
第 5 問		<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text" value="1"/> ~ <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text" value="7"/>

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

H 1.0      C 12      N 14      O 16

[必答問題]

**第 1 問** 次の問い(問 1 ~ 10)に答えよ。[解答番号  ~  ] (配点 55)

問 1 次の a ~ d に当てはまるものを、それぞれの解答群の①~⑤のうちから一つずつ選べ。

a 塩化物イオン  $\text{Cl}^-$  と同じ電子配置をもつ原子

① F      ② Ne      ③ Na      ④ S      ⑤ Ar

b 1 mol の質量が最も大きい物質

①  $\text{C}_2\text{H}_4$       ②  $\text{NH}_3$       ③  $\text{H}_2\text{O}$       ④ CO      ⑤ NO

c 原子間の結合が単結合のみからなる分子

- ① 窒素                      ② 二酸化炭素                      ③ 水  
 ④ エチレン                      ⑤ アセチレン

d 同素体でないものの組合せ

- ① 塩素と臭素                      ② 赤リンと黄リン                      ③ 斜方硫黄とゴム状硫黄  
 ④ 酸素とオゾン                      ⑤ ダイヤモンドと黒鉛

問 2 次の文章中の空欄  ・  に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

ドライアイスや氷は、それぞれ二酸化炭素や水の  が集合してできた固体であり、 $\text{CO}_2$  や  $\text{H}_2\text{O}$  のような  式で表す。一方、<sup>えん</sup>塩である塩化ナトリウムや炭酸カルシウムも、 $\text{NaCl}$  や  $\text{CaCO}_3$  のように表すが、これらは物質の  を表現している  式である。

	ア	イ
①	原子	組成
②	原子	構造
③	分子	組成
④	分子	構造
⑤	イオン	組成
⑥	イオン	構造

化学 I A

問 3 薬品の取扱いに関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 薬品は、保護めがねを着用して取り扱う。
- ② 薬品は、すべて無色透明のびんに入れて保存する。
- ③ 吸湿性の薬品は、外気が入らないようにふたをして保存する。
- ④ 薬品のおいをかぐときは、容器の口に鼻を直接近づけない。
- ⑤ 有機溶媒を含む実験廃液は、捨てないで回収する。

問 4 銀イオン  $\text{Ag}^+$  を含む水溶液から銀の化合物を沈殿させるための操作として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 窒素を吹き込む。
- ② 二酸化炭素を吹き込む。
- ③ 希硝酸を加える。
- ④ 塩化ナトリウム水溶液を加える。
- ⑤ 炭素棒を水溶液に入れる。

問 5 図 1 の装置を用いて、化合物アと塩化アンモニウムの混合物からアンモニアを発生させる実験を行った。この実験に関する下の問い(a・b)に答えよ。

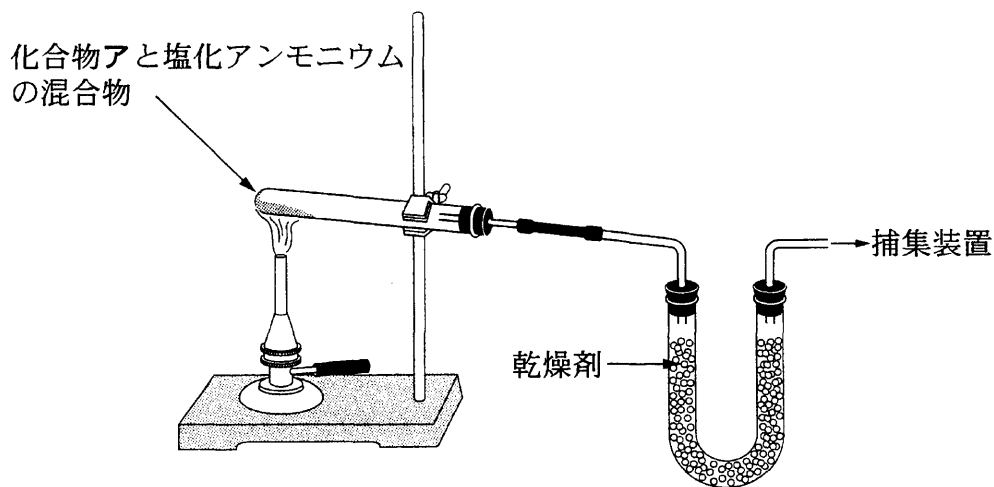


図 1

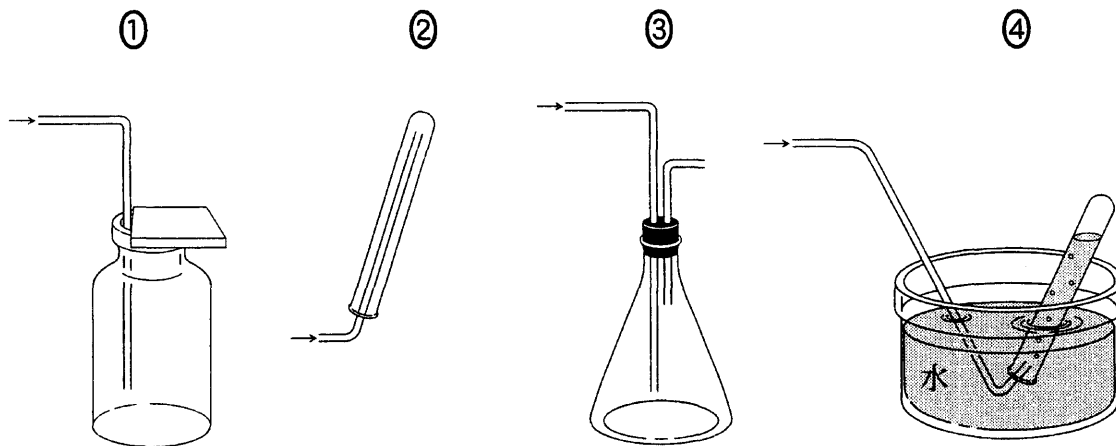
a 化合物アとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

8

- ① 硫酸マグネシウム      ② 硝酸カリウム      ③ 塩化ナトリウム  
 ④ 硫酸カルシウム      ⑤ 水酸化カルシウム

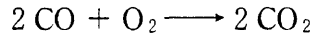
b アンモニアの捕集装置として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

9



化学 I A

問 6 一酸化炭素と酸素は次のように反応して、二酸化炭素を生じる。



標準状態において、一酸化炭素 28 ml を完全に二酸化炭素にするために必要な酸素の最小の体積は何 ml か。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。  ml

- ① 8      ② 14      ③ 16      ④ 28      ⑤ 32      ⑥ 56

問 7 炭酸水の入ったびんの栓を開けると気泡が発生した。この現象に関連する記述として誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 発生した気泡に含まれているものは、主に二酸化炭素である。  
② 気泡が発生したのは、常圧より高い圧力のもとで気体が溶解していたためである。  
③ 栓を開けて十分時間がたった後の炭酸水の pH の値は、7 以上である。  
④ 気泡の発生は、室温で保存したびんより冷やしたびんのほうがおだやかである。

問 8 海水に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 最も多く含まれる陰イオンは塩化物イオンである。  
② 純水よりも電気をよく通す。  
③ 1 atm のもとでは 100 °C で沸騰する。  
④ 1 atm のもとでは 0 °C で凍らない。  
⑤ 炎色反応を示す。

問 9 ショ糖(スクロース)の溶解度(水 100 g に溶ける溶質の最大質量 [g] の数値)と温度の関係を図 2 に示す。90 °C の水 100 g にショ糖を 256 g 溶かした。この水溶液を冷やしたとき、何 °C で飽和に達するか。最も適当な数値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 13 °C

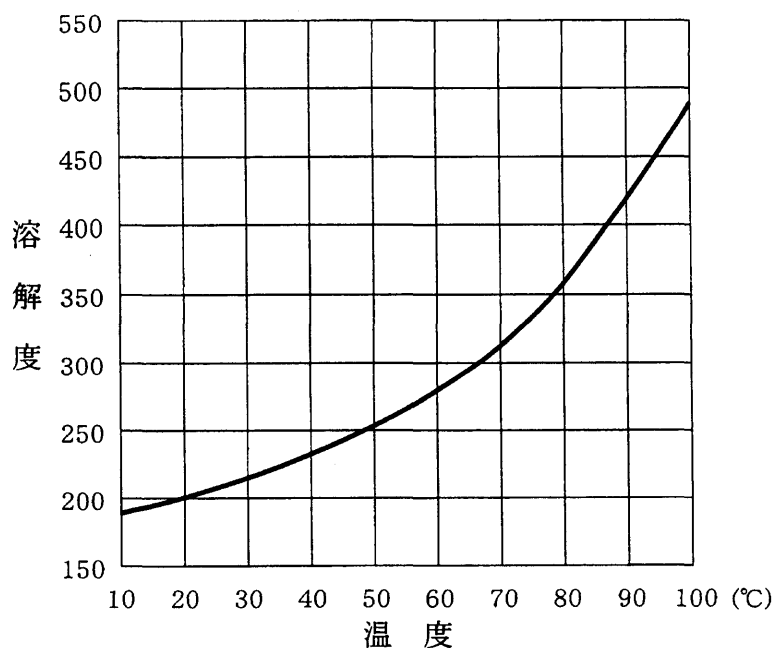


図 2

- ① 30      ② 40      ③ 50      ④ 60      ⑤ 70

問10 非電解質の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 14

- ① 硫酸ナトリウムと硝酸銀
- ② 硫酸ナトリウムとエタノール
- ③ ベンゼンと塩化ナトリウム
- ④ ベンゼンと硝酸銀
- ⑤ ショ糖(スクロース)と硝酸銀
- ⑥ ショ糖(スクロース)とエタノール

化学 I A

[必答問題]

第 2 問 次の問い(問 1～5)に答えよ。〔解答番号  ～  〕(配点 25)

問 1 化学史に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① 化学変化を利用して鉱物から取り出される金属の中でも、アルミニウムは銅よりも早くから利用されてきた。
- ② 錬金術の考え方は誤っていたが、錬金術が行われていた時代に物質や物質の変化を取り扱う技術が進歩した。
- ③ 人類は発酵を利用して、チーズや食酢を製造するようになった。
- ④ カロザースは、ナイロンを発明した。
- ⑤ ソルベーは、炭酸ナトリウムを製造する方法を開発した。
- ⑥ バイヤーは、窒素と水素からアンモニアを工業的に製造する方法を開発した。

問 2 次の文章中の空欄  ・  に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

メンデレーエフは、元素の  と化学的性質との関連性を発見し、 をつくった。現在では、 は原子の電子配置によって理解されている。

	ア	イ
①	原子量	周期表
②	原子量	元素記号
③	酸化数	周期表
④	酸化数	元素記号
⑤	同位体の存在比	周期表
⑥	同位体の存在比	元素記号

問 3 生物化学的酸素要求量(BOD)とは、水中にいる好気性微生物が水中の有機物質を分解するのに必要な酸素の量であり、河川・排水・下水などの有機性汚濁の指標として用いられる。水質の汚濁防止の目安としては、 $2\text{ mg/l}$ 以下であることが望ましいとされている。BOD 値が  $26000\text{ mg/l}$ であるラーメンの汁  $200\text{ ml}$ の BOD 値を  $2\text{ mg/l}$ 以下にするために、加えなければならない水の最少量は何  $l$ か。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

$l$

- ① 130      ② 260      ③ 520      ④ 1300      ⑤ 2600      ⑥ 5200

問 4 人工心臓、磁気浮上型リニアモーターカー、携帯電話について、次のア～ウに示す部分の機能をになう素材の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ア 人工心臓のポンプ  
イ リニアモーターカーの浮上装置  
ウ 携帯電話の表示画面

	ア	イ	ウ
①	合成高分子	超伝導体	液晶
②	合成高分子	液晶	超伝導体
③	超伝導体	合成高分子	液晶
④	超伝導体	液晶	合成高分子
⑤	液晶	合成高分子	超伝導体
⑥	液晶	超伝導体	合成高分子



化学 I A

問 5 メタンおよび二酸化炭素について、次のア・イに該当する記述を、下の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ア メタン、二酸化炭素のいずれにも当てはまるもの

イ メタン、二酸化炭素のいずれにも当てはまらないもの

- ① 化石燃料の燃焼によって発生する。
- ② 地球温暖化の原因物質の一つと考えられている。
- ③ 植物は太陽光を利用して、これをセルロースやデンプンに変化させている。
- ④ 雨水に溶けて酸性雨を発生させる。
- ⑤ 石灰水に通じると白濁する。
- ⑥ 消火に使われる。
- ⑦ 常温・常圧で空気より軽い気体である。

化学 I A

〔選択問題〕

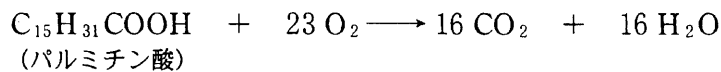
第 3 問 次の問い(問 1～5)に答えよ。〔解答番号  ～  〕(配点 20)

問 1 食塩、炭酸水素ナトリウム、卵白およびデンプンの水溶液がある。これらの水溶液ア～エを用いた実験に関する次の記述 a～d を読み、水溶液ア～エに含まれる物質の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

- a アに塩酸を加えると気体が発生した。
- b アとイは、黄色の炎色反応を示した。
- c ウとエを加熱して水を蒸発させた。残った物質をさらに加熱すると、黒くこげた。
- d エを加熱して沸騰させると白い不溶物が生じた。

	ア	イ	ウ	エ
①	食 塩	炭酸水素ナトリウム	卵 白	デンプン
②	食 塩	炭酸水素ナトリウム	デンプン	卵 白
③	炭酸水素ナトリウム	食 塩	卵 白	デンプン
④	炭酸水素ナトリウム	食 塩	デンプン	卵 白
⑤	卵 白	デンプン	食 塩	炭酸水素ナトリウム
⑥	卵 白	デンプン	炭酸水素ナトリウム	食 塩

問 2 油脂から生成する脂肪酸の一つであるパルミチン酸の酸化は、次の反応式で表される。



パルミチン酸 1 mol を完全に酸化するために必要な酸素の最小の体積は、標準状態で何 l になるか。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

l

- ① 22.4      ② 224      ③ 359      ④ 516      ⑤ 1040

問 3 日常生活に関係の深い物質に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① 中性の合成洗剤は、塩基に弱い羊毛や絹の衣類の洗濯に適している。
- ② ナイロンは、主な結合の一つとしてエステル結合を含んでいる。
- ③ セルロースは、ヒトの体内では消化されない。
- ④ 漂白剤の多くは、色素を酸化できる化合物を含んでいる。
- ⑤ ショ糖(スクロース)の加水分解によって、ブドウ糖(グルコース)と果糖(フルクトース)が得られる。
- ⑥ タンパク質に濃硝酸を加えて加熱すると、青紫色になる。

化学 I A

問 4 次の文章中の空欄 **ア** ~ **ウ** に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。 **5**

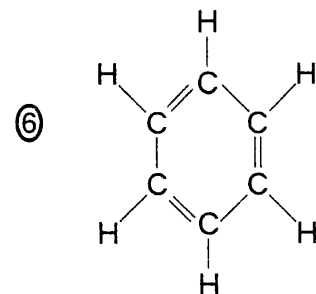
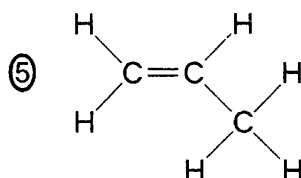
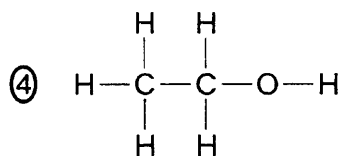
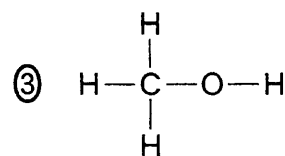
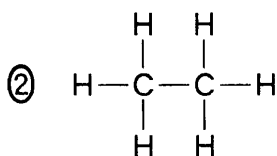
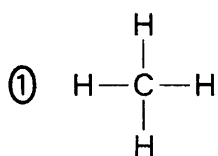
ビーカー中で、ヘキサメチレンジアミンと水酸化ナトリウムを水に溶解し、これにアジピン酸ジクロリドのヘキサン溶液を静かに加えると二層に分離する。このとき、下側の層は **ア** 溶液である。境界面に **イ** が生成するので、これをピンセットではさんで引き上げる。 **イ** とともに生成する **ウ** は、水酸化ナトリウムで中和される。

	ア	イ	ウ
①	ヘキサン	ナイロン	塩 酸
②	ヘキサン	ナイロン	アジピン酸
③	ヘキサン	ビニロン	塩 酸
④	ヘキサン	ビニロン	アジピン酸
⑤	水	ナイロン	塩 酸
⑥	水	ナイロン	アジピン酸
⑦	水	ビニロン	塩 酸
⑧	水	ビニロン	アジピン酸

問 5 次の化合物 **a** および **b** に当てはまる有機化合物の構造式として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

**a** はデンプンの発酵により生成する物質で、酒類に含まれている。 6

**b** を付加重合させて重合体(ポリマー)にしたものは、食器やフィルムなどに用いられる。 7



〔選択問題〕

第 4 問 次の問い(問 1～5)に答えよ。〔解答番号  ～  〕(配点 20)

問 1 ポリエチレンに関する次の文章中の空欄  ・  に当てはまる語または数値として最も適当なものを、下のそれぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。

ポリエチレンは  樹脂の一つであり、単量体(モノマー)が付加重合してできているプラスチックである。単量体のエチレン 1000 個が結合してできているポリエチレンの分子量は  である。

の解答群

- ① 熱可塑性                      ② 熱硬化性                      ③ イオン交換  
④ 生分解性                      ⑤ 電気伝導性

の解答群

- ①  $1.4 \times 10^3$       ②  $2.6 \times 10^3$       ③  $2.8 \times 10^3$       ④  $3.0 \times 10^3$   
⑤  $1.4 \times 10^4$       ⑥  $2.6 \times 10^4$       ⑦  $2.8 \times 10^4$       ⑧  $3.0 \times 10^4$

問 2 コンパクトディスク、給排水管および電子回路の基板のそれぞれに用いられるプラスチックの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

	コンパクトディスク	給 排 水 管	電子回路の基板
①	ポリ塩化ビニル	フェノール樹脂	ポリカーボネート
②	ポリ塩化ビニル	ポリカーボネート	フェノール樹脂
③	フェノール樹脂	ポリ塩化ビニル	ポリカーボネート
④	フェノール樹脂	ポリカーボネート	ポリ塩化ビニル
⑤	ポリカーボネート	ポリ塩化ビニル	フェノール樹脂
⑥	ポリカーボネート	フェノール樹脂	ポリ塩化ビニル

問 3 2%硝酸銀水溶液が入った6個のビーカーに、6種類の金属の線(亜鉛、金、鉄、銅、鉛、白金)を別々に浸した。線に銀が析出しない金属の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① 亜鉛と鉄                      ② 亜鉛と銅                      ③ 亜鉛と鉛  
④ 金と銅                        ⑤ 金と白金                      ⑥ 鉛と白金

問 4 金属に関する記述として正しいものを、次の①～⑦のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① 金属には、水と激しく反応するものがある。  
② すべての金属は、常温・常圧で固体である。  
③ アルカリ金属は、いずれも赤色の炎色反応を示す。  
④ 銀や銅は、室温で超伝導体となる。  
⑤ アルマイトは、アルミニウムの表面に他の金属をメッキしたものである。  
⑥ チタンは、軽くて強度に優れた金属である。  
⑦ ステンレス鋼は、鉄とコバルトの2種類の金属からなる合金である。

問 5 ケイ素の単体および化合物に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① ケイ素の単体は、半導体として集積回路に用いられる。  
② ケイ素の単体は、二酸化ケイ素と炭素の混合物を高温で加熱することによって得られる。  
③ 二酸化ケイ素は、セメントやガラスの重要な構成成分である。  
④ 情報通信に用いられる光ファイバーは、二酸化ケイ素の結晶でできている。  
⑤ シリカゲルは、水分子を吸着する能力が大きい。  
⑥ 炭化ケイ素や窒化ケイ素は、セラミックスの仲間である。

化学 I A

〔選択問題〕

第 5 問 次の問い(問 1～5)に答えよ。〔解答番号  ～  〕(配点 20)

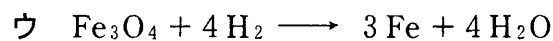
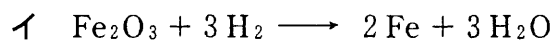
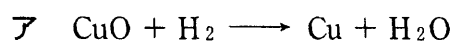
問 1 空気を利用して得られる物質に関する記述として誤りを含むものを、次の

①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① アルゴンは、他の物質と反応しない。
- ② オゾンには、漂白作用や殺菌作用がある。
- ③ 硫酸アンモニウムは、化学肥料として利用されている。
- ④ 濃硝酸は、アルミニウムをよく溶かす。
- ⑤ アンモニアは、硫酸を還元して合成できる。
- ⑥ 濃硫酸には、脱水作用がある。

問 2 銅や鉄の酸化物を、水素で還元すると、銅や鉄の単体を得ることができる。

次の反応ア～ウについて、単体 1 mol を得るために、必要となる水素の物質量 [mol] が少ない順に並べたものとして正しいものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。



- ① ア < イ < ウ
- ② ア < ウ < イ
- ③ イ < ア < ウ
- ④ イ < ウ < ア
- ⑤ ウ < ア < イ
- ⑥ ウ < イ < ア



問 3 鉄鉱石を原料とした鋼の製造に関する次の項目 a～c に当てはまる記述を、それぞれの項目の下の記述(ア・イ), (ウ・エ), (オ・カ)から選び、それらの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 4

a 原料として用いる鉄鉱石の主成分

- ア 鉄の硫化物である。
- イ 鉄の酸化物である。

b 銑鉄の製法

- ウ 鉄鉱石を高温でコークスと反応させる。
- エ 鉄鉱石を高温で氷晶石とともに融解し、電気分解する。

c 鋼の製法

- オ 銑鉄を電極とし水溶液中で電気分解する。
- カ 銑鉄を融解して酸素を吹き込む。

	a	b	c
①	ア	ウ	オ
②	ア	ウ	カ
③	ア	エ	オ
④	ア	エ	カ
⑤	イ	ウ	オ
⑥	イ	ウ	カ
⑦	イ	エ	オ
⑧	イ	エ	カ

化学 I A

問 4 天然ガスや石油ガスに含まれる炭化水素の一部は、そのまま燃料として利用される。同一物質質量[mol]のエタン、ブタン、プロパン、メタンを完全燃焼させるとき、必要な空気の体積が同温・同圧のもとで最大となる炭化水素はどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① エタン            ② ブタン            ③ プロパン            ④ メタン

問 5 石油に関する次の問い(a・b)に答えよ。

a 原油をナフサ、灯油、軽油などの成分に分ける方法として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

- ① 再結晶            ② 抽出            ③ ろ過            ④ 蒸留

b 石油の分解や改質で得られる炭化水素の化合物名、分類、用途の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 7

	化合物名	分類	用途
①	プロパン	脂肪族	医薬品の原料
②	プロパン	芳香族	溶剤
③	ブタジエン	脂肪族	ゴムの原料
④	ブタジエン	芳香族	医薬品の原料
⑤	トルエン	脂肪族	溶剤
⑥	トルエン	芳香族	ゴムの原料

問題と解答は、独立行政法人 大学入試センターホームページより転載しています。  
ただし、著作権上の都合により、一部の問題・画像を省略しています。

日本一の学校情報



<http://www.js88.com>

インターネット塾・予備校情報サイト



<http://jyuku.js88.com>