

化 学 I A

問 題	選 択 方 法	解 答 番 号 数
第 1 問	必 答	<input type="text" value="1"/> ~ <input type="text" value="14"/>
第 2 問	必 答	<input type="text" value="1"/> ~ <input type="text" value="9"/>
第 3 問	いずれか 1 問を選択し、 解答しなさい。	<input type="text" value="1"/> ~ <input type="text" value="7"/>
第 4 問		<input type="text" value="1"/> ~ <input type="text" value="7"/>
第 5 問		<input type="text" value="1"/> ~ <input 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 Si 28

[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 最も外側の電子殻にある電子(価電子)の数が最も多い原子

① F ② O ③ S ④ C ⑤ Be

b 次の元素の中で同じ族に属さないもの

- ① Br ② Cl ③ F ④ S ⑤ I

c 海水中に含まれる金属元素のうち、質量パーセント濃度がナトリウムに次いで大きいもの

- ① マグネシウム ② ウラン ③ アルミニウム
④ 鉄 ⑤ マンガン

d 水溶液がアルカリ性を示す物質

- ① HCl ② NaCl ③ CH₃COOH
④ HNO₃ ⑤ NH₃

化学 I A

問 2 次の操作 1～5 は、図 1 のガスバーナーの調節ねじ A および B の操作に関するものである。空欄 **ア** ～ **ウ** に A または B を入れるとき、そ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。 **5**

操作 1 図 1 のガスバーナーの調節ねじ A, B がともにしまっていることを確認し、ガスの元栓を開ける。

操作 2 ガスバーナーの燃焼口に火を近づけて、調節ねじ **ア** を矢印の方向に少し回して点火する。

操作 3 調節ねじ **イ** を矢印の方向に回して炎を大きくする。

操作 4 調節ねじ **イ** を押さえ、調節ねじ **ウ** を矢印の方向に回して炎が青くなるように調節する。

操作 5 使用后、調節ねじ A, B をしめ、元栓を閉じる。

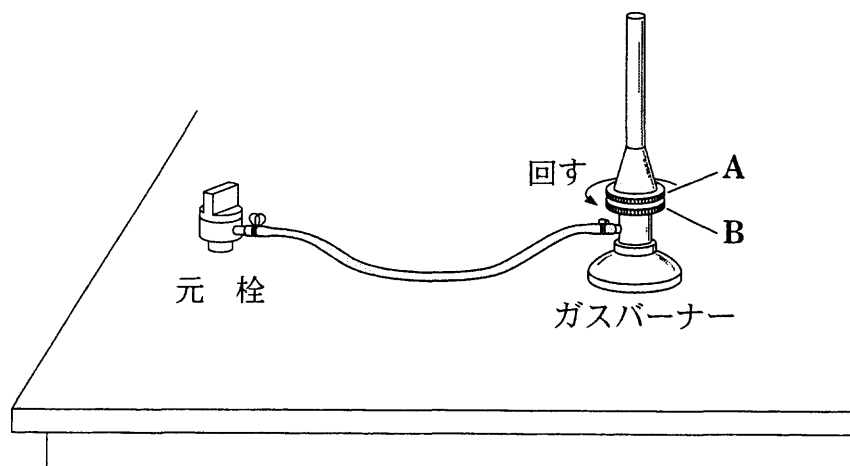


図 1

	ア	イ	ウ
①	A	A	B
②	A	B	A
③	A	B	B
④	B	A	A
⑤	B	A	B
⑥	B	B	A

問 3 空気中の窒素と酸素の質量比として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、空気は窒素と酸素が4 : 1の体積比の混合気体であるとする。 6

- ① 2 : 1 ② 3 : 2 ③ 4 : 1 ④ 5 : 3 ⑤ 7 : 2

問 4 分子に関する次の記述 a ~ c について、正誤の組合せとして正しいものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 7

- a 元素記号を価標で結んで分子の構造を示したものを構造式という。
 b 水分子は、直線状の形をしている。
 c 二酸化炭素分子は、炭素原子と酸素原子の間に二重結合をもつ。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

化学 I A

問 5 次の水溶液 a ~ e について、電流の流れやすさに関する下の問い(ア・イ)に答えよ。

- a 塩化ナトリウム水溶液 b 硫酸銅(II)水溶液
c ショ糖(スクロース)水溶液 d 水酸化カリウム水溶液
e エタノール水溶液

ア 電流が流れやすい水溶液の組合せ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 a · b · c ② a · b · d ③ b · c · e
④ b · d · e ⑤ c · d · e

イ a ~ e のうちいくつかの水溶液では電流が流れにくい。その理由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 溶質が電離しないため。
② 溶質が電解質であるため。
③ 溶質が塩であるため。
④ 溶質にヒドロキシル基が存在しないため。
⑤ 溶質に炭化水素基が存在しないため。

問 6 次の文章は、携帯用カイロ(使い捨てカイロ)の開発に関する新聞記事の抜粋である。このカイロの発熱は鉄の化学反応によるものである。これと同じ鉄の化学反応が起こっているものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 10

冷え込みが厳しい季節、携帯用カイロのお世話になる機会は多い。袋から取り出し、振るだけで発熱し、温かさが何時間も持続する便利なものだ。・・・開発のきっかけは、あるハプニングにあった。

・・・社は 76 年から、菓子の袋に入れるための「脱酸素剤」の商品化に取り組んでいた。・・・あるとき、通常の 3 倍以上の大きさの脱酸素剤を試作したところ、わずかに温かくなった。・・・

(毎日新聞, 2002 年 12 月 12 日の抜粋。・・・部分は省略を意味する。)

- ① 鉄鉱石にコークス、石灰石を混合し、強熱して鉄を製造する。
- ② 鉄は高温にすると融解する。
- ③ 鉄は湿った空気中でしだいに腐食する。
- ④ 鉄の酸化物を水素で還元して、鉄の単体をつくる。

化学 I A

問 7 図 2 のように、水が入ったスポイトのゴムの部分を勢いよく押して、アンモニアが入ったフラスコ内に水を入れたところ、ガラス管を通してビーカーの水が噴き上がった。この現象の原因として最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 11

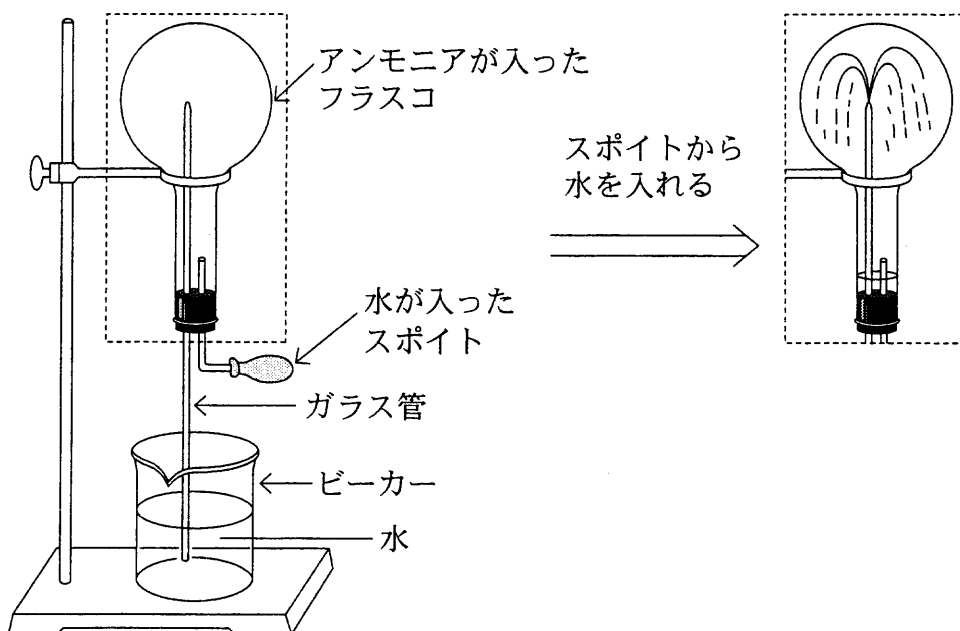


図 2

- ① 水は沸点以下でも蒸発する。
- ② 水蒸気は温度を下げると水になる。
- ③ アンモニアは空気より軽い。
- ④ アンモニアは水によく溶ける。
- ⑤ アンモニアは空気中の酸素と反応して窒素酸化物をつくる。

問 8 物質の分離・精製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。 12

- ① ろ紙を用いて海水をろ過すると、純水が得られる。
- ② 井戸水を蒸留すると、純水が得られる。
- ③ 水道水のおおいの成分は、活性炭に吸着させて取り除くことができる。
- ④ 再結晶によって、純粋な硝酸カリウムが得られる。
- ⑤ お茶の葉に湯を注ぐと、湯に溶ける成分が抽出できる。

問 9 標準状態で 1 m^3 のメタンを、完全に燃焼させた。このとき燃焼に使われた酸素の体積は標準状態で何 m^3 か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 13 m^3

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

問10 図3のように、燃えているろうそくの芯の根元しんに水を一滴落としたところ、火が消えた。その原因として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 14

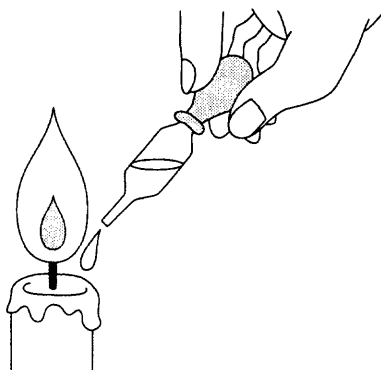


図 3

- ① 芯の根元の温度が下がり、液体のろうが芯を伝わって上昇しなくなった。
- ② 炎の下部に供給される空気の量が減少した。
- ③ ろうが水に溶けた。
- ④ ろうが水と反応して分解した。

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 次の記述 a～c に関係する化学の法則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。

- a 同温・同圧で 2 体積の一酸化炭素と 1 体積の酸素を完全に反応させると、同温・同圧で 2 体積の二酸化炭素が生じる。
- b 水 36 g を電気分解すると水素 4 g と酸素 32 g が生じる。
- c 27℃, 1 atm において、メタン 1 l と水素 1 l にそれぞれ含まれる分子の数は同じである。

	a	b	c
①	気体反応の法則	質量保存の法則	アボガドロの法則
②	気体反応の法則	質量保存の法則	定比例の法則
③	気体反応の法則	シャルルの法則	アボガドロの法則
④	気体反応の法則	シャルルの法則	定比例の法則
⑤	ボイルの法則	質量保存の法則	アボガドロの法則
⑥	ボイルの法則	質量保存の法則	定比例の法則
⑦	ボイルの法則	シャルルの法則	アボガドロの法則
⑧	ボイルの法則	シャルルの法則	定比例の法則

問 2 次の科学者 a および b が発明あるいは発見したものを、下の①～⑦のうちから一つずつ選べ。

a 池田菊苗

b 鈴木梅太郎

- ① ナイロン 66 ② ビタミン B₁ (オリザニン) ③ ダイナマイト
 ④ ベークライト ⑤ ペニシリン ⑥ アンモニアの製造法
 ⑦ うま味成分としてのグルタミン酸ナトリウム

問 3 次の記述 a ~ c に関係が深い物質として最も適当なものを、それぞれの解答群の①~⑤のうちから一つずつ選べ。

a 生活排水や化学肥料などが河川や湖沼に流入すると、富栄養化により水質が悪化することがある。

- ① リン化合物 ② 硫黄化合物 ③ 塩素化合物
④ フッ素化合物 ⑤ アルミニウム化合物

b 重金属化合物の環境への放出は、人体に深刻な害をもたらすことがある。

- ① ナトリウム化合物 ② マグネシウム化合物 ③ 鉄化合物
④ 銀化合物 ⑤ 水銀化合物

c 揮発性の高い有機化合物の大気への放出は、成層圏にあるオゾン層を破壊することがある。

- ① アルコール ② フロン ③ ガソリン
④ 灯油 ⑤ 軽油

問 4 二酸化炭素に関する記述として正しいものを、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 ドライアイスは、二酸化炭素の同素体の一つである。
② 二酸化炭素は単体である。
③ 気体の二酸化炭素は、空気より軽い。
④ 大気中の二酸化炭素は、地表から放射される赤外線を吸収する。
⑤ 大気中の二酸化炭素の濃度は、体積百分率で約 3 % である。
⑥ 化石燃料を燃やすと、二酸化炭素が生成する。

化学 I A

問 5 次の記述 a ~ c は、炭素繊維、ファインセラミックス、エンジニアリングプラスチックの性質と用途について述べたものである。それぞれの記述と関係の深い材料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。

9

- a 衝撃に強く、成型後の変形が小さいので、ヘルメットやコンパクトディスクなどに用いられる。
- b 硬くて熱に強く、耐食性に優れているので、自動車のエンジン部品や集積回路の基板などに用いられる。
- c 軽くて引っ張りに強く、弾性に富んでいるので、テニスのラケットや釣りざおなどに用いられる。

	a	b	c
①	炭素繊維	ファインセラミックス	エンジニアリングプラスチック
②	炭素繊維	エンジニアリングプラスチック	ファインセラミックス
③	ファインセラミックス	炭素繊維	エンジニアリングプラスチック
④	ファインセラミックス	エンジニアリングプラスチック	炭素繊維
⑤	エンジニアリングプラスチック	炭素繊維	ファインセラミックス
⑥	エンジニアリングプラスチック	ファインセラミックス	炭素繊維

化学 I A

〔選択問題〕

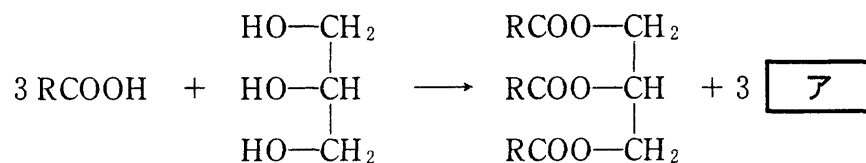
第 3 問 次の問い(問 1～5)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕(配点 20)

問 1 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①～⑧のうちから一つ選べ。

デンプンおよびセルロースは、ともに多数の が結合したものであるが、立体構造が異なる。 はフェーリング液を し、赤色沈殿を生じる。また、 は酵母の作用によりエタノールと二酸化炭素に分解される。これを という。

	ア	イ	ウ
①	ブドウ糖(グルコース)	酸化	加水分解
②	ブドウ糖(グルコース)	酸化	発酵
③	ブドウ糖(グルコース)	還元	加水分解
④	ブドウ糖(グルコース)	還元	発酵
⑤	果糖(フルクトース)	酸化	加水分解
⑥	果糖(フルクトース)	酸化	発酵
⑦	果糖(フルクトース)	還元	加水分解
⑧	果糖(フルクトース)	還元	発酵

問 2 次の化学反応式に示すように、油脂は脂肪酸とグリセリンが縮合した化合物である。この反応に関する下の問い(a・b)に答えよ。ただし、R は長い鎖状の炭化水素基を示す。



a 上の化学反応式の空欄 $\boxed{\text{ア}}$ に当てはまる物質の化学式として正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 $\boxed{2}$

- ① CH_3OH ② H_2 ③ O_2 ④ CO_2 ⑤ H_2O

b 上の化学反応式に従って、脂肪酸 1 mol と反応するグリセリンの質量は何 g か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 $\boxed{3}$ g

- ① 15 ② 23 ③ 31 ④ 46 ⑤ 92

問 3 ナイロン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。 $\boxed{4}$ $\boxed{5}$

- ① ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸を原料として合成できる。
- ② エステル結合を多数含む高分子化合物である。
- ③ アミド結合を多数含む高分子化合物である。
- ④ 木綿に比べて吸湿性に優れている。
- ⑤ 丈夫で産業用ロープにも使われている。
- ⑥ 世界で最初につくられた合成繊維である。

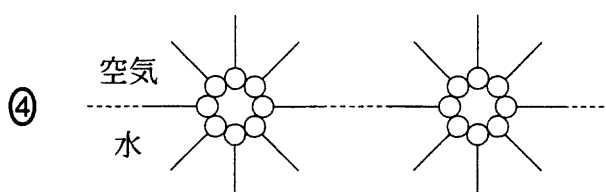
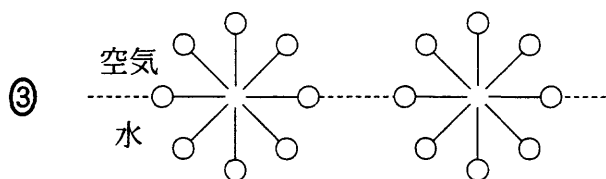
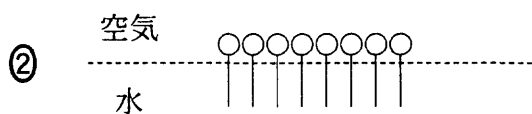
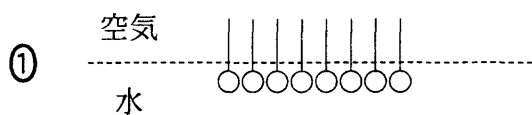
化学 I A

問 4 天然染料の名称, 分類および色の組合せとして最も適当なものを, 次の①～

⑧のうちから一つ選べ。 6

	名 称	分 類	色
①	インジゴ	動物染料	黄
②	インジゴ	動物染料	青
③	インジゴ	植物染料	黄
④	インジゴ	植物染料	青
⑤	アリザリン	動物染料	黄
⑥	アリザリン	動物染料	青
⑦	アリザリン	植物染料	黄
⑧	アリザリン	植物染料	青

問 5 純水の表面に少量のセッケン水を滴下すると、セッケンの薄い膜が水面に生じる。このときの水面におけるセッケン分子の状態のモデル図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、親水基を○、親油基(疎水基)を—、セッケン分子を○—で表す。 7



化学 I A

〔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 プラスチックの合成に関する次の文章中の空欄 ～ に当てはまる物質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。

は 1 種類の単量体(モノマー)から合成され、 やフェノール樹脂は 2 種類の単量体から合成される。フェノール樹脂は、フェノールと を加熱することにより合成される。

	ア	イ	ウ
①	ポリプロピレン	ポリエチレン	ホルムアルデヒド
②	ポリプロピレン	ポリエチレン	アクリロニトリル
③	ポリプロピレン	ポリエチレンテレフタレート (PET)	ホルムアルデヒド
④	ポリプロピレン	ポリエチレンテレフタレート (PET)	アクリロニトリル
⑤	尿素樹脂	ポリエチレン	ホルムアルデヒド
⑥	尿素樹脂	ポリエチレン	アクリロニトリル
⑦	尿素樹脂	ポリエチレンテレフタレート (PET)	ホルムアルデヒド
⑧	尿素樹脂	ポリエチレンテレフタレート (PET)	アクリロニトリル

問 2 プラスチックに関する記述として正しいものを、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。 2 3

- ① 発泡スチロールは、時計の歯車として利用される。
- ② エポキシ樹脂は、金属・ガラスなどの接着剤として利用される。
- ③ ポリエステルは、繊維だけでなく飲料容器などとしても利用される。
- ④ ポリスチレンは、熱硬化性樹脂である。
- ⑤ ポリプロピレンは、燃えるときに塩化水素を発生する。
- ⑥ ポリエチレンは、電気を通しやすい。

問 3 金属の性質に関する次の文章中の空欄 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。 4

鉄よりイオン化傾向が大きい ア を鉄の表面にめっきすると、酸素や水は ア と優先的に化学反応を起こすため、鉄とは化学反応を起こしにくい。また、クロム、ニッケルなどを含む鉄の合金である イ では、表面に ウ が形成されて不動態となるので、合金の内部にまで化学反応が進みにくい。

	ア	イ	ウ
①	スズ	アルマイト	酸化物
②	スズ	アルマイト	硫化物
③	スズ	ステンレス鋼	酸化物
④	スズ	ステンレス鋼	硫化物
⑤	亜鉛	アルマイト	酸化物
⑥	亜鉛	アルマイト	硫化物
⑦	亜鉛	ステンレス鋼	酸化物
⑧	亜鉛	ステンレス鋼	硫化物

化学 I A

問 4 金属の特性に関する記述として正しいものを、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 金属の熱伝導性がよいのは、金属中に自由電子が多数存在するためである。
- ② 金は、鉄よりも引っ張りによる変形を受けにくい。
- ③ 電熱線に用いられるニッケルとクロムの合金の電気抵抗は、銅の電気抵抗より小さい。
- ④ チタンの密度は、鉄の密度より大きい。
- ⑤ 鉛とスズの合金であるハンダの融点は、それぞれの金属の融点よりも低い。
- ⑥ 銅板と亜鉛板を希硫酸中に浸してつくった電池では、亜鉛板に銅が析出する。

問 5 石英ガラスは二酸化ケイ素からできている。石英ガラス 20 g に含まれる酸素の質量は何 g か。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

g

- ① 3.2 ② 6.4 ③ 7.3 ④ 11 ⑤ 14 ⑥ 16

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 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①～⑧のうちから一つ選べ。

ベンゼンは、以前はコールタールから生産されていたが、現在は からつくられている。ベンゼンを原料として、フェノール、サリチル酸、スチレンなどの 化合物がえられる。ベンゼンと同様に の分解で得られる からは、ポリエステル原料となるテレフタル酸がえられる。

	ア	イ	ウ
①	ナフサ	芳香族	トルエン
②	ナフサ	芳香族	キシレン
③	ナフサ	脂肪族	トルエン
④	ナフサ	脂肪族	キシレン
⑤	天然ガス	芳香族	トルエン
⑥	天然ガス	芳香族	キシレン
⑦	天然ガス	脂肪族	トルエン
⑧	天然ガス	脂肪族	キシレン

問 2 石油化学製品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 エチレンは、塩化ビニルの原料となる。
- ② アクリロニトリルは、合成繊維の原料となる。
- ③ アセチルサリチル酸は、サリチル酸とメタノールの反応で合成される。
- ④ アクリル樹脂は、透明で割れにくい性質をもち、有機ガラスともよばれる。
- ⑤ スチレン-ブタジエンゴム(SBR)は、合成ゴムの一つである。
- ⑥ クロロプレンゴムは、炭素と水素以外に臭素を含んでいる。

問 3 空気中のネオンの濃度を質量パーセントで表すと $1.3 \times 10^{-3} \%$ である。ネオン 6.5 g を得るために必要な空気の質量は何 kg か。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、空気中のネオンはすべて分離されるものとする。 kg

- ① 1.0×10 ② 5.0×10 ③ 1.0×10^2
 ④ 5.0×10^2 ⑤ 1.0×10^3 ⑥ 5.0×10^3

問 4 次の文章は、空気の成分を原料としてつくられる物質に関するものである。空欄 ～ に当てはまる数値および物質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。

窒素はアンモニアに変換された後、化学肥料や医薬品などの原料として用いられる。窒素 1 mol と水素 3 mol が反応してアンモニア mol が生成する。アンモニアは二酸化炭素と高温・高圧で反応して を生じる。

酸素と硫黄との反応を経てつくられる は、工業上重要な酸の一つであり、化学薬品や化学肥料などの原料として広く使われる。

	ア	イ	ウ
①	2	硫 安	硫 酸
②	2	硫 安	硝 酸
③	2	尿 素	硫 酸
④	2	尿 素	硝 酸
⑤	3	硫 安	硫 酸
⑥	3	硫 安	硝 酸
⑦	3	尿 素	硫 酸
⑧	3	尿 素	硝 酸

化学 I A

問 5 アルミニウム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。

6

7

- ① ボーキサイトを水酸化ナトリウム水溶液で処理した後、高温で加熱すると酸化アルミニウム(アルミナ)が生じる。
- ② アルミニウムは、酸化アルミニウム(アルミナ)を融解し、高温で水素還元して製造される。
- ③ アルミニウムの製錬(精錬)には大量の電力が使われる。
- ④ アルミニウムの電気伝導性は、金属の中で最も優れている。
- ⑤ アルミニウムは、リサイクルされている金属の一つである。
- ⑥ ジュラルミンは、アルミニウムの合金である。

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>