




理 科 問 題

注 意

1. この問題冊子は 48 ページあります。解答用紙には、表と裏があります。
2. あなたの受験番号は解答用紙に印刷されています。印刷されている受験番号と、受験票の受験番号が一致していることを確認下さい。
3. 解答用紙の所定の欄に氏名を記入下さい。
4. 問題は物理 3 題(A, B, C), 化学 3 題(D, E, F)の合計 6 題からなっています。
5. この 6 題のうちから 3 題を任意に選択して解答下さい。
4 題以上解答した場合には、すべての解答が無効になります。
6. 解答はすべて解答用紙の所定の欄にマークするか、または所定の欄に書き下さい。
7. 1 問につき 2 つ以上マークしないこと。2 つ以上マークした場合には、その解答は無効になります。
8. 解答は、必ず鉛筆またはシャープペンシル(いずれも HB・黒)で記入下さい。
9. 訂正するときは、消しゴムできれいに消し、消しクズを残さないこと。
10. 解答用紙は、絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。また、所定の欄以外には絶対に記入しないこと。
11. 解答用紙は必ず提出下さい。
12. 試験時間は 80 分です。

※ この問題冊子は必ず持ち帰り下さい。

(マーク記入例)

良い例	悪い例
	  

(このページは、計算に使用してよい。)

化 学

〔D〕 次の文章を読み、文中の空欄 ア ~ シ に最も適するものをそれぞれの解答群の中から一つ選び、解答用紙の所定の欄にその番号をマークしなさい。また、空欄 d₁ には適する化学式を、d₂ には適する文章を解答用紙の所定の欄に丁寧に記入しなさい。

原子量、ファラデー定数 F および気体定数 R が必要な場合は、それぞれ次の値を用いなさい。

$H = 1.0, Li = 6.9, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, S = 32.1,$

$Cl = 35.5, Fe = 55.8, Co = 58.9, Cs = 132.9, Pb = 207.2$

$F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$

$R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{K}\cdot\text{mol})$

(1) 周期表に関する次の問いに答えなさい。

族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
周期	1																	
	2												(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
	3	(g)	(h)										(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)
	4	(o)	(p)	(q)	(r)	(s)	(t)	(u)	(v)	(w)	(x)	(y)	(z)					
	5																	
	6																	
	7																	

i) 元素(a)から元素(n)までの元素のなかに、金属元素は 個ある。

の解答群

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

ii) 元素(a)から元素(n)までの元素のなかで、常温・常圧において、その単体が気体として存在している元素は 個ある。

の解答群

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

iii) 元素 の単体は、軽くて硬くて強く、耐食性に優れた金属であり、その酸化物は「光触媒」として知られている。また、元素 と元素(x)からなる合金は最も一般的な「形状記憶合金」として眼鏡のフレームなどにも利用されている。

の解答群

- ① (q) ② (r) ③ (s) ④ (t) ⑤ (u)
⑥ (v) ⑦ (w) ⑧ (y) ⑨ (z)

(2) 次の i)～iii) に記述した塩化ナトリウム水溶液中に溶けている塩化ナトリウムの物質量 **A**, **B**, **C** に関して、最も適切な関係を示しているのは エ である。

i) 質量パーセント濃度 4.0 % の塩化ナトリウム水溶液 500 g 中に溶けている塩化ナトリウムの物質量は **A** である。

ii) モル濃度 0.80 mol/L で密度 1.1 g/cm³ の塩化ナトリウム水溶液 500 mL 中に溶けている塩化ナトリウムの物質量は **B** である。

iii) モル濃度 0.80 mol/L で密度 1.1 g/cm³ の塩化ナトリウム水溶液 500 g 中に溶けている塩化ナトリウムの物質量は **C** である。

エ の解答群

① $A > B > C$

② $A > C > B$

③ $B > A > C$

④ $B > C > A$

⑤ $C > A > B$

⑥ $C > B > A$

⑦ $A > B = C$

⑧ $B > A = C$

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)

(3) 鉄 2.80 g を 1.00 mol/L の塩酸 500 mL に完全に溶かしたところ、水素を発生して淡緑色の溶液になった。発生した水素の体積は 1.013×10^5 Pa, 27°C で L である。ただし、発生した水素は理想気体とみなし、水に溶けないものと仮定する。また、この淡緑色溶液の水素イオン濃度は mol/L である。このとき、溶液中の塩化鉄は水素イオン濃度に影響を与えないものとする。

淡緑色の溶液の一部をとり、塩素を通じたところ、溶液は黄褐色になった。この溶液の黄褐色を示す物質を分離し、 水溶液に加えると血赤色の溶液を生じた。血赤色を示している物質は、その 1.00 mol 中に 1.00 mol の鉄イオンと 90.0 g の水を含む錯イオンである。この物質の化学式は $]^{2+}$ である。

の解答群

- ① 0.56 ② 0.62 ③ 1.06 ④ 1.12 ⑤ 1.23
⑥ 2.24 ⑦ 2.46 ⑧ 5.60 ⑨ 11.2

の解答群

- ① 0.35 ② 0.40 ③ 0.45 ④ 0.80 ⑤ 0.90
⑥ 1.0 ⑦ 3.5 ⑧ 4.0 ⑨ 4.5

の解答群

- ① アンモニア
② 塩化水素
③ 水酸化ナトリウム
④ ヘキサシアノ鉄(Ⅱ)酸カリウム(ヘキサシアニド鉄(Ⅱ)酸カリウム)
⑤ ヘキサシアノ鉄(Ⅲ)酸カリウム(ヘキサシアニド鉄(Ⅲ)酸カリウム)
⑥ 硫化水素
⑦ チオシアン酸カリウム
⑧ チオ硫酸ナトリウム

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)

(4) 物質の酸化還元反応に伴って放出されるエネルギーを、電気エネルギーに変換してとりだす装置を電池という。たとえば、イオン化傾向が異なる二種の金属を電解質の水溶液に浸し、導線で結ぶと電池になる。ボルタは と を塩化ナトリウム水溶液に浸した装置を発明した。その後、電解質水溶液は に変えられた。この電池を一般にボルタ電池とよぶ。ボルタ電池の負極では負極物質の が起こっている。電池には、マンガン乾電池のように充電による再利用が難しい一次電池と、正極に を用いた鉛蓄電池のように充電によって繰り返し使用できる二次電池がある。 と と に入る語句の組み合わせとして正しいものは である。 と に入る語句の組み合わせとして正しいものは である。

近年、リチウムを利用した電池が、他の電池に比べて高い電圧が得られ、軽量であるため、広く利用されるようになった。それらの機能が得られるのは、リチウムは金属の中でも低い標準電極電位と小さい密度をあわせ持つからである。Li, Na, K をイオン化傾向の大きい順番に並べると、 の順となる。リチウムを用いた一次電池としては負極に金属リチウムを用いたリチウム電池がある。この電池の電解液にはマンガン電池や鉛蓄電池のような水溶液系の電解質を使うことができない。その理由を空欄 に横書きで、句読点を含めて 24 文字以内で説明しなさい。なお、濁点および半濁点を含む文字は、濁点および半濁点を含めて 1 文字とする。元素記号についても 1 文字とする。

リチウムを用いた充電可能な電池として、リチウムイオン二次電池がある。一般的に、この電池は充電の際の安全性を考慮して、負極に金属リチウムの代わりに LiC_6 を用いることが特徴である。この電池の放電時、それぞれの電極では以下のような反応が起こる。



したがって、この電池のなかで 15.8 kg の LiC_6 が $\text{Li}_{0.1}\text{C}_6$ まで Li^+ と電子を放出したとすると、1.0 A の電流をおよそ 時間流すことができることになる。また、これと同じだけの電気量を先に述べた鉛蓄電池を用いて取り出す場合、およそ kg の負極活物質が反応することになる。ただし、すべての化学反応は理想的に進行するものと仮定する。

の解答群

番号	あ	い	う
①	銅	亜鉛	希硫酸
②	銅	鉛	希硝酸
③	銅	酸化鉛(Ⅱ)	希塩酸
④	鉛	硫酸鉛(Ⅱ)	希硫酸
⑤	鉛	酸化鉛(Ⅱ)	希硝酸
⑥	鉛	亜鉛	希塩酸
⑦	亜鉛	酸化鉛(Ⅱ)	希硫酸
⑧	亜鉛	硫酸鉛(Ⅱ)	希硝酸
⑨	亜鉛	塩化銀	希塩酸

ケ の解答群

番号	え	お
①	酸化	硫酸鉛(Ⅱ)
②	酸化	鉛
③	酸化	酸化鉛(Ⅳ)
④	酸化	亜鉛
⑤	還元	硫酸鉛(Ⅱ)
⑥	還元	鉛
⑦	還元	酸化鉛(Ⅳ)
⑧	還元	亜鉛

コ の解答群

- ① $\text{Li} > \text{Na} > \text{K}$ ② $\text{Li} > \text{K} > \text{Na}$ ③ $\text{Na} > \text{K} > \text{Li}$
 ④ $\text{Na} > \text{Li} > \text{K}$ ⑤ $\text{K} > \text{Li} > \text{Na}$ ⑥ $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$

サ の解答群

- ① 12 ② 24 ③ 48 ④ 120 ⑤ 240
 ⑥ 480 ⑦ 1200 ⑧ 2400 ⑨ 4800

シ の解答群

- ① 0.19 ② 0.31 ③ 1.9 ④ 3.1 ⑤ 3.7
 ⑥ 19 ⑦ 31 ⑧ 37 ⑨ 190

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)

〔E〕 次の文章を読み、文中の空欄 ～ に最も適するものをそれぞれの解答群の中から一つ選び、解答用紙の所定の欄にその番号をマークしなさい。ただし、 と については、それぞれ2桁と3桁の数値になるように順番にも注意して解答を選び、マークすること。また、空欄 に適する数値を解答用紙の所定の欄に丁寧に記入しなさい。

原子量、気体定数 R および結合エネルギーが必要な場合は、それぞれ次の値を用いなさい。

$$H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Ar = 39.9$$

$$R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{K}\cdot\text{mol})$$

$$H-H : 436 \text{ kJ/mol}, O-H : 463 \text{ kJ/mol}, O=O : 498 \text{ kJ/mol}$$

(1) 人類の活動によって大気中に放出された は、地球温暖化に影響を与えることが指摘されている。常圧下の は、温度を下げても にならず、約 194 K で になる。 と と に入る語句の組み合わせとして正しいものは である。

分子を一つの球として考えると、 の結晶における最小の繰り返し構造(単位格子)は面心立方格子になる。この単位格子の一辺の長さは 0.56 nm で、単位格子中には 個の 分子が存在する。

内部が真空で容積が 1.0 L の容器に、 2.0 cm^3 の の結晶を入れて密閉した。十分に時間をおいたとき、容器内の温度が 300 K になり、容器中の は全て気体として存在していた。このとき、容器内部の圧力は MPa である。ただし、ここで用いた結晶は、気泡が存在せず均一なものとする。また、容器中の気体は理想気体とみなす。

ア の解答群

番号	あ	い	う
①	アルゴン	液体	固体
②	窒素	液体	固体
③	二酸化炭素	液体	固体
④	メタン	液体	固体
⑤	アルゴン	固体	液体
⑥	窒素	固体	液体
⑦	二酸化炭素	固体	液体
⑧	メタン	固体	液体

イ の解答群

- ① 1 ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ 2 ⑤ $\frac{5}{2}$
- ⑥ 4 ⑦ 5 ⑧ 6 ⑨ 7 ⑩ 8

(2) 固体が液体に変化する現象を , 固体が液体の状態を経ずに直接気体に変化する現象を という。氷が するときに する熱量は 6.0 kJ/mol , 氷が するときに する熱量は 51 kJ/mol である。状態変化に伴って出入りする熱量が温度によらず一定と仮定すると, 1 mol の水が液体から気体に変化するときに する熱量は kJ となる。この値を用いると, 水(液体)の生成熱は kJ/mol と求められる。 と と に入る語句の組み合わせとして正しいものは である。

の解答群

- ① 昇華 ② 蒸発 ③ 凝固 ④ 凝集 ⑤ 凝縮
⑥ 中和 ⑦ 燃焼 ⑧ 融解 ⑨ 溶解

の解答群

- ① 昇華 ② 凝固 ③ 凝集 ④ 凝縮 ⑤ 中和
⑥ 燃焼 ⑦ 沸騰 ⑧ 融解 ⑨ 溶解

の解答群

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

の解答群

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

の解答群

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

ク の解答群

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

ケ の解答群

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

コ の解答群

番 号	え	お	か
①	吸 収	吸 収	吸 収
②	吸 収	吸 収	放 出
③	吸 収	放 出	吸 収
④	吸 収	放 出	放 出
⑤	放 出	吸 収	吸 収
⑥	放 出	吸 収	放 出
⑦	放 出	放 出	吸 収
⑧	放 出	放 出	放 出

(3) 容積 V_1 の容器 **A** とピストン付き容器 **B** がコックで連結され、容器全体の絶対温度は T に保たれている。コックを閉じた状態で、容器 **A** には水を入れ、容器 **B** には気体 **X** を入れて気体の体積が $5V_1$ になるようにピストンを固定した。ただし、容器中に存在する液体の体積、コックの部分の容積、気体 **X** の溶解に伴う水の蒸気圧の変化は、十分に小さいため無視できるものとする。また、容器中の物質が気体として存在する場合は理想気体とみなし、気体定数は R とする。

コックを閉じたまま、容器 **A** と容器 **B** それぞれの内部の圧力を調べたところ、 P_1 と $8P_1$ だった。このとき、容器 **A** 中の水は液体と気体の両方の状態で存在し、液体として存在する水の物質量は、気体として存在する水の物質量の 89 倍だった。容器 **A** 内部に存在する水の物質量の総量は である。また、容器 **B** 内部に存在する気体 **X** の物質量は である。

容器 **B** 中の気体の体積が $5V_1$ の状態でピストンを固定したまま、コックを開いた。このとき、気体 **X** が水に溶けないと仮定すると、容器内部の圧力は になるはずである。しかし実際には、気体 **X** が水に溶解し、容器内部の圧力は $7P_1$ になった。このことから、この実験条件で、1 mol の水に溶ける気体 **X** の物質量は mol と求められる。

次に、コックを開いたまま、容器 **B** 中の気体の体積が $9V_1$ になるようにピストンを移動した。ヘンリーの法則が成り立つ場合、容器内部の気体 **X** の分圧は P_1 の 倍となる。

の解答群

- | | | |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| ① $\frac{P_1 V_1}{RT}$ | ② $\frac{2 P_1 V_1}{RT}$ | ③ $\frac{9 P_1 V_1}{RT}$ |
| ④ $\frac{89 P_1 V_1}{2 RT}$ | ⑤ $\frac{90 P_1 V_1}{RT}$ | ⑥ $\frac{91 P_1 V_1}{RT}$ |
| ⑦ $\frac{178 P_1 V_1}{RT}$ | ⑧ $\frac{180 P_1 V_1}{RT}$ | ⑨ $\frac{182 P_1 V_1}{RT}$ |

シ の解答群

- ① $\frac{P_1 V_1}{RT}$ ② $\frac{4 P_1 V_1}{RT}$ ③ $\frac{7 P_1 V_1}{RT}$ ④ $\frac{10 P_1 V_1}{RT}$ ⑤ $\frac{14 P_1 V_1}{RT}$
⑥ $\frac{20 P_1 V_1}{RT}$ ⑦ $\frac{40 P_1 V_1}{RT}$ ⑧ $\frac{78 P_1 V_1}{RT}$ ⑨ $\frac{80 P_1 V_1}{RT}$

ス の解答群

- ① $\frac{20 P_1}{3}$ ② $\frac{41 P_1}{6}$ ③ $\frac{43 P_1}{6}$ ④ $\frac{23 P_1}{3}$ ⑤ $8 P_1$
⑥ $\frac{49 P_1}{6}$ ⑦ $9 P_1$ ⑧ $\frac{53 P_1}{5}$ ⑨ $\frac{78 P_1}{5}$

セ の解答群

- ① $\frac{1}{90}$ ② $\frac{1}{89}$ ③ $\frac{1}{84}$ ④ $\frac{1}{45}$ ⑤ $\frac{1}{42}$
⑥ $\frac{3}{89}$ ⑦ $\frac{4}{89}$ ⑧ $\frac{1}{21}$ ⑨ $\frac{1}{14}$

ソ の解答群

- ① 1.7 ② 2.2 ③ 2.5 ④ 2.9 ⑤ 3.3
⑥ 3.8 ⑦ 4.1 ⑧ 4.5 ⑨ 4.9

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)

[F] 次の文章を読み、文中の空欄 ～ に最も適するものをそれぞれの解答群の中から一つ選び、解答用紙の所定の欄にその番号をマークしなさい。また、空欄 , に適する 構造式 を解答用紙の所定の欄に 丁寧に 記入しなさい。

原子量が必要な場合は、次の値を用いなさい。

H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, S = 32.1, Cl = 35.5,

Br = 79.9

(1) 次の記述 i) および ii) は有機化合物の構造、反応に関するものである。

i) ナフタレン分子の中の水素原子のうち二つを臭素原子で置換した化合物には、全部で 種類の構造異性体が存在する。

の解答群

- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11
⑥ 12 ⑦ 13 ⑧ 14 ⑨ 15

ii) は、銅線を空气中でバーナーにより熱し、直ちにメタノールの蒸気で満たされた試験管の中に入れることで生じる。 の約 37% 水溶液は防腐剤や消毒剤として利用される。

の解答群

- ① アセチレン ② アセトアルデヒド ③ 一酸化炭素
④ エチレン ⑤ 酢酸 ⑥ 二酸化炭素
⑦ ベンゼン ⑧ ホルムアルデヒド ⑨ メタン

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)

(2) 1930年代に **あ** によって開発されたナイロン66(6,6-ナイロン)は化合物 **a** と化合物 **b** を混合・加熱し, **い** させることで得られる。一方, 日本で開発されたナイロン6(6-ナイロン)は化合物 **c** に少量の水を加えて加熱し, **う** させることで得られる。**あ** と **い** と **う** に入る語句の組み合わせとして正しいものは **ウ** である。ナイロン66とナイロン6は, ともに官能基として **エ** を有している。

ナイロン66とナイロン6を同じ重合度でそれぞれ合成したところ, 分子量の差はおよそ 1.70×10^6 であった。これらのナイロンの重合度は, およそ **オ** である。ただし, ナイロン66およびナイロン6の分子量にばらつきはなく一定であると仮定する。

ウ の解答群

番号	あ	い	う
①	カロザース	開環重合	共重合
②	カロザース	縮合重合	開環重合
③	カロザース	加水分解	縮合重合
④	チーグラール	開環重合	縮合重合
⑤	チーグラール	縮合重合	共重合
⑥	チーグラール	加水分解	開環重合
⑦	ベークランド	開環重合	開環重合
⑧	ベークランド	縮合重合	縮合重合
⑨	ベークランド	加水分解	共重合

エ の解答群

- | | | |
|----------|----------|----------|
| ① アミド結合 | ② アルデヒド基 | ③ エステル結合 |
| ④ エーテル結合 | ⑤ カルボキシ基 | ⑥ クロロ基 |
| ⑦ 水素結合 | ⑧ スルホ基 | ⑨ ニトロ基 |

オ の解答群

① 5.02×10^3

② 7.52×10^3

③ 8.50×10^3

④ 1.01×10^4

⑤ 1.18×10^4

⑥ 1.50×10^4

⑦ 1.70×10^4

⑧ 2.02×10^4

⑨ 2.36×10^4

(3) 原子には、原子番号は同じであるが、質量数が異なるものが存在する。このような原子は互いに **カ** であるという。酸素には3種類の安定な **カ** が存在する。

分子量が **え** のカルボン酸と分子量が **お** のアルコールの混合物に少量の濃硫酸を加えて加熱したところ、**キ** が進行し、分子量74の化合物と分子量19の化合物が得られた。このことから、上記二つの化合物のいずれかには、中性子を9個持つ質量数 **か** の酸素原子が一つ含まれていることがわかる。ここで、**え** と **お** と **か** に入る数字の組み合わせとして正しいもののうちの一つは **ク** である。ただし、これらの化合物に含まれる水素は ^1H 、炭素は ^{12}C であるとする。

カ の解答群

- | | | |
|---------|---------|--------|
| ① 幾何異性体 | ② 光学異性体 | ③ 抗体 |
| ④ 単量体 | ⑤ 同位体 | ⑥ 同族元素 |
| ⑦ 同族体 | ⑧ 同素体 | ⑨ 両性元素 |

キ の解答群

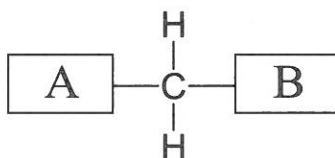
- | | | |
|----------|---------|---------|
| ① アセタール化 | ② エステル化 | ③ けん化 |
| ④ ジアゾ化 | ⑤ スルホン化 | ⑥ ニトロ化 |
| ⑦ 乳化 | ⑧ 発酵 | ⑨ ハロゲン化 |

ク の解答群

番 号	え	お	か
①	59	34	16
②	59	34	17
③	59	34	18
④	60	33	16
⑤	60	33	17
⑥	60	33	18
⑦	61	32	16
⑧	61	32	17
⑨	61	32	18

(4) 下図は、グリシンの構造式を模式的に示した図である。図中のAおよびBはそれぞれ違う官能基を示している。

グリシンの水溶液の場合、pH = 6.0のときに陽イオン、双性イオン、陰イオンの電荷の総和が全体として0になる。このときのpHを という。一方、 よりも小さいpHの水溶液中ではAが電荷を帯び、 よりも大きいpHの水溶液中ではBが電荷を帯びる。Aは であり、Bは である。 は、紫色を呈する 反応により検出できる。 に入る記号と に入る語句の組み合わせとして正しいものは である。



の解答群

- | | | |
|--------|--------|-------|
| ① イオン積 | ② 緩衝作用 | ③ 酸性度 |
| ④ 失活点 | ⑤ 中和点 | ⑥ 電離度 |
| ⑦ 等電点 | ⑧ 沸点 | ⑨ 臨界点 |

の解答群

- | | | |
|----------|----------|--------|
| ① アミノ基 | ② アルデヒド基 | ③ エチル基 |
| ④ カルボキシ基 | ⑤ カルボニル基 | ⑥ スルホ基 |
| ⑦ ニトロ基 | ⑧ ヒドロキシ基 | ⑨ メチル基 |

の解答群

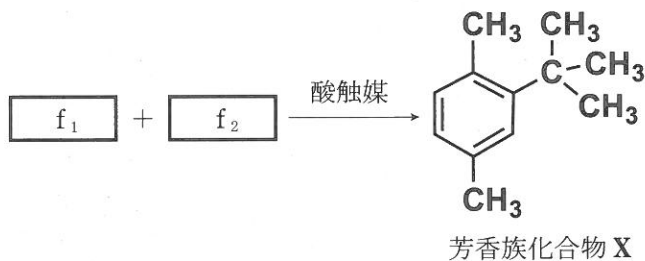
- | | | |
|----------|----------|--------|
| ① アミノ基 | ② アルデヒド基 | ③ エチル基 |
| ④ カルボキシ基 | ⑤ カルボニル基 | ⑥ スルホ基 |
| ⑦ ニトロ基 | ⑧ ヒドロキシ基 | ⑨ メチル基 |

シ の解答群

番 号	き	く
①	A	キサントプロテイン
②	A	ニンヒドリン
③	A	ビウレット
④	A	フェーリング
⑤	B	キサントプロテイン
⑥	B	ニンヒドリン
⑦	B	ビウレット
⑧	B	フェーリング

(5) 医薬品や染料，樹脂を合成する際に重要な **ス** は，工業的にはベンゼンと **セ** を原料として三段階の合成反応を経るクメン法によってアセトンとともに合成されている。

例えば，芳香族化合物 **X** を，クメン法におけるクメンの合成段階の反応にならって合成するには，下式に示したように **f₁** と **f₂** を反応させればよい。なお，反応させる二つの化合物のうち，解答欄 **f₁** のほうに 分子量の大きい化合物 を書きなさい。



ス の解答群

- | | | |
|---------|-----------|---------|
| ① 安息香酸 | ② キシレン | ③ クメン |
| ④ クレゾール | ⑤ クロロベンゼン | ⑥ サリチル酸 |
| ⑦ トルエン | ⑧ フェノール | ⑨ フタル酸 |

セ の解答群

- | | | |
|------------|---------|---------|
| ① アクリロニトリル | ② アセチレン | ③ イソプレン |
| ④ エタン | ⑤ エチレン | ⑥ スチレン |
| ⑦ ブタジエン | ⑧ プロパン | ⑨ プロペン |

(このページは、計算や下書きに利用してもよい。)