

学力検査問題〔化学基礎・化学〕（その1）

（2023－推）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

次の 1 ～ 4 の問いに答えよ。

1 下の図は周期表の 1 ～ 18 族・第 1 ～ 第 5 周期までの概略を示したものである。（1）と（2）の問いに答えよ。

族 周期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	A																	
2																		
3																		
4	B	C																
5																		

（1）次の文の ア ～ カ に適切な語を記入し、文を完成せよ。

元素を ア の順に並べると、性質のよく似た元素が周期的に現れる。この周期性を元素の イ という。元素を ア の順に並べて、性質のよく似た元素が同じ縦の列に並べるようにまとめた表を、元素の周期表という。周期表の 1 族、2 族と、12 ～ 18 族の元素を ウ 元素、3 ～ 11 族の元素を エ 元素という。18 族を除き、周期表の左下の元素ほど オ 性が強く、原子が オ イオンになりやすく、右上の元素ほど カ 性が強く、原子が カ イオンになりやすい。

（2）次の（i）～（iii）に当てはまる領域を上図の A ～ H からすべて選べ。

- （i） 金属元素
- （ii） アルカリ金属元素
- （iii） ハロゲン元素

学力検査問題〔化学基礎・化学〕（その2）

（2023－推）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

2

酸化還元に関する次の文を読み、（1）～（4）の問いに答えよ。

銅と希硝酸との酸化還元反応は、反応式Aと反応式Bでそれぞれ表される。



このとき、希硝酸の窒素原子の酸化数は、ア から イ に変化している。したがって、希硝酸自身は ウ され、エ 剤としてはたらいっている。この反応で気体として発生した一酸化窒素は空気中ではすぐに酸化されて オ 色の二酸化窒素になる。

- （1）ア ～ オ に適切な語または酸化数を記入し、文を完成せよ。
- （2）反応式Aと反応式Bを用いて、イオン反応式を完成せよ。
- （3）次の化学式（i）～（v）の下線で示す原子の中から、二酸化窒素の窒素原子の酸化数と同じものをすべて選び、（i）～（v）の記号で答えよ。
 （i） Fe²⁺ （ii） H₃PO₄ （iii） HCO₃[−] （iv） N₂ （v） SO₃^{2−}
- （4）希硝酸の代わりに硝酸銀水溶液と銅を反応させたところ、銅の表面に銀が析出し、水溶液は青色に変化した。この酸化還元反応の化学反応式を示せ。また、このような変化が起こった理由を説明せよ。

学力検査問題〔化学基礎・化学〕（その 3）

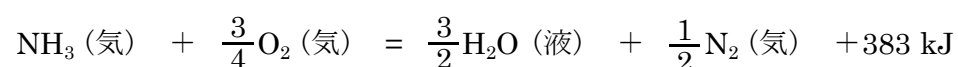
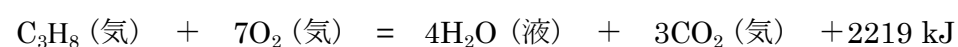
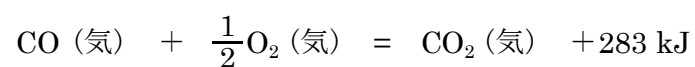
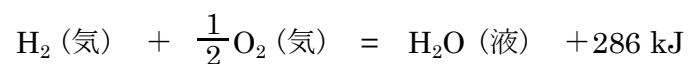
（2023－推）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

3

次の文を読み，（1）～（3）の問いに答えよ。

燃料として利用される気体として，水素 H_2 ，一酸化炭素 CO ，メタン CH_4 ，プロパン C_3H_8 ，アンモニア NH_3 などがある。これらの燃焼における熱化学方程式は以下の通りである。



- （1）各燃料の気体が同温同圧で同体積あるとき，得られる燃焼エネルギーが多い順に，1 位から 3 位まで物質名で答えよ。
- （2）各燃料の気体が同量の酸素を消費して燃焼するとき，得られる燃焼エネルギーが多い順に，1 位から 3 位まで物質名で答えよ。
- （3）各燃料が燃焼するとき，燃焼エネルギーあたりの二酸化炭素発生量が多い順に，1 位から 3 位まで物質名で答えよ。

学力検査問題〔化学基礎・化学〕（その4）

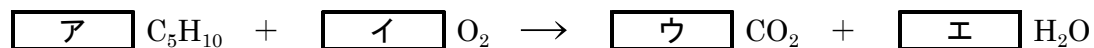
（2023－推）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

4

鎖式炭化水素および脂環式炭化水素に関する（1）～（3）の問いに答えよ。ただし、化学構造式は下の構造式記入例を参考にして記せ。

- （1）分子式 C_5H_{10} で表される化合物を完全燃焼させたときの化学反応式を下に示す。 ア ～ エ に適切な数字を入れよ。なお、数字が『1』の場合でも省略せず、解答欄に『1』を記すこと。



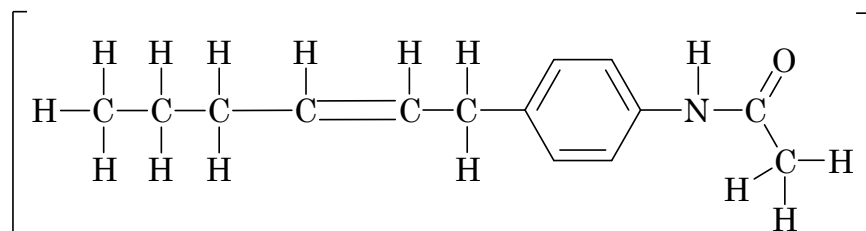
- （2）分子式 C_5H_{10} で表される化合物のうち、以下の条件（a）と（b）に該当する化合物の化学構造式をそれぞれ記せ。ただし、それぞれの条件に該当する化合物は複数個存在することがある。また、シス－トランス異性体は考慮しないものとする。

（a）不飽和結合をもたない炭化水素化合物で、環を構築する炭素の数は5つのもの。

（b）不飽和結合をもつ鎖状脂肪族炭化水素化合物のうち、枝分かれをもたないもの（5つの炭素原子が枝分かれをせずにつながっている構造のもの）。

- （3）（2）で示された化合物のうち、臭素水と振り混ぜると、臭素水の色が脱色されるものはどちらか。（a）または（b）の記号で答えよ。

構造式記入例



解答用紙 [化学基礎・化学]

1	(1)	ア		イ		ウ	
		エ		オ		カ	
	(2)	(i)		(ii)		(iii)	

2	(1)	ア		イ		ウ	
		エ		オ			
	(2)	→					
	(3)						
(4)	化学反応式 →						
	理由						

3	(1)	1 位	2 位	3 位
	(2)	1 位	2 位	3 位
	(3)	1 位	2 位	3 位

4	(1)	ア		イ		ウ		エ		
	(2)	(a)					(b)			
	(3)									

解答例

2023
推

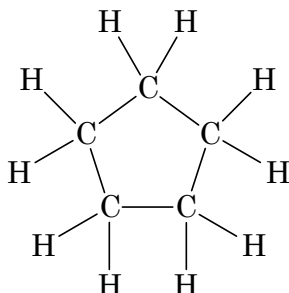
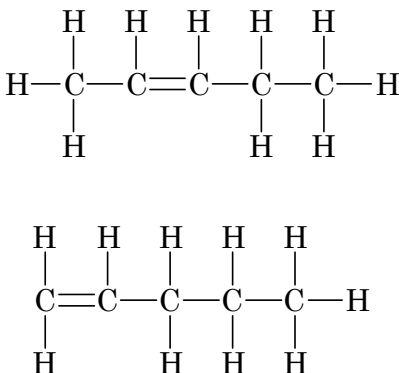
受験
番号

解答用紙 [化学基礎・化学]

1	ア	原子番号	イ	周期律	ウ	典型
	エ	遷移	オ	陽	カ	陰
	(2) (i)	B C D E	(ii)	B	(iii)	G

2	(1)	ア	+5	イ	+2	ウ	還元
		エ	酸化	オ	赤褐		
	(2)	$3\text{Cu} + 2\text{HNO}_3 + 6\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$					
	(3)	(iii) (v)					
	(4)	化学反応式 $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$					
理由 イオン化傾向は銀より銅のほうが大きく，水溶液中では銅のほうが銀よりも陽イオンになりやすい。そのため，水溶液中の銀イオン Ag^+ に電子 e^- を与えることができるから。							

3	(1)	1 位	プロパン	2 位	メタン	3 位	アンモニア
	(2)	1 位	水素	2 位	一酸化炭素	3 位	アンモニア
	(3)	1 位	一酸化炭素	2 位	プロパン	3 位	メタン

4	(1)	ア	2	イ	15	ウ	10	エ	10
	(2)	(a)				(b)			
	(3)	(b)							